



Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

ESTUDIO PARA LA MEJORA DEL MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE ENVASADO DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS

Titulación: ITI. Mecánica

Alumno/a: Magdalena Vanesa Acosta
García

Director/a/s: José Luis Aguirre Martínez

Cartagena, Octubre 2013

INDICE

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO DEL PROYECTO	3
1.2. PRESENTACIÓN	3
1.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO	4
1.4. FUNDAMENTOS BÁSICOS SOBRE EL MANTENIMIENTO	5
1.4.1. Definición	5
1.4.2. Funciones de mantenimiento	5
1.4.3. Tipos de mantenimiento	6
1.4.4. Planificación del mantenimiento	8

CAPÍTULO 2. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

2.1. INTRODUCCIÓN	13
2.2. UBICACIÓN	13
2.3. ACTIVIDAD	14
2.3.1. Subasta – Venta de productos agrícolas	14
2.3.2. Manipulado – Envasado de productos agrícolas	14

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

3.1. INTRODUCCIÓN	19
3.2. PROCESO EN PLANTA BAJA	20
3.2.1. Descripción del proyecto en planta baja	21
3.3. PROCESO EN PLANTA SUPERIOR	24
3.3.1. Equipos de envasado en MALLA y D – PACK / MALLA	24
3.3.1.1. Descripción del proceso	25
3.3.2. Equipos de envasado en CESTAS	26
3.3.2.1. Descripción del proceso	27
3.3.3. Equipos de envasado de PEPINO EN MALLA	29
3.3.3.1. Descripción del proceso	30

CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO

4.1. INTRODUCCIÓN	33
4.2. DESPALETIZADOR Y VOLCADOR	34
4.3. PRE - CALIBRADOR	37
4.4. LAVADORA	39
4.5. MESAS DE SELECCIÓN	40
4.6. CALIBRADORA.....	44
4.6.1. Pre - alineador	44
4.6.2. Calibrador electrónico	45
4.7. MESAS DE CONFECCIÓN.....	48
4.8. PESADORAS A GRANEL	52
4.9. FLEJADORAS.....	58
4.10. Equipo de pre – packing: ENVASADO EN MALLA 1	66
4.10.1. Pesadora dinámica	66
4.10.2. Cerradora vertical de rodillos.....	81
4.10.3. Etiquetador electrónico	92
4.11. Equipo de pre – packing: ENVASADO EN MALLA 2	102
4.12. Equipo de pre – packing: ENVASADO EN D – PACK / MALLA	103
4.12.1. Control de alimentación del producto	106
4.12.2. Pesadora automática	112
4.12.3. Cerradora I	120
4.12.4. Etiquetadora I	128
4.12.5. Cerradora II	129
4.12.6. Etiquetadora II	134
4.13. Equipo de pre – packing: ENMALLADO DE CESTAS / TARRINAS	136
4.13.1. Pesadora electrónica	138
4.13.2. Llenadora de cestas	143
4.13.3. Cerradora automática de cestas	145
4.14. Equipo de pre – packing: ENVASADO EN FLOW PACK.....	150
4.14.1. Envolvedora	151
4.14.2. Pesadora etiquetadora	163
4.14.3. Etiquetadora por aire.....	167

4.15. Equipo de pre – packing: ENVASADO EN PEPINO MALLA	168
4.15.1. Pesadora automática	168
4.15.2. Enmalladora automática	171
4.15.3. Cerradora vertical de rodillos	173
4.16. MONTADORAS DE CAJAS DE CARTÓN	174
4.17. CINTAS TRANSPORTADORAS	182
4.17.1. Cinta transportadora de producto a lona	184
4.17.2. Cinta transportadora de producto escalonado	187
4.17.3. Cinta transportadora de cajas a lona.....	189
4.17.4. Cinta transportadora de cajas por cadena	191
4.17.5. Cinta transportadora de cajas por rodillos	193
4.18. CALIBRADOR PARA TOMATE SUELTO.....	195
4.19. MAQUINARIA PARA TRANSPORTE Y CARGA / DESCARGA DEL PRODUCTO	198
4.19.1. Transpaletas eléctricas	198
4.19.1.1. Transpaleta eléctrica: MODELO WN - 20	199
4.19.1.2. Transpaleta eléctrica: MODELO ERE - 220	202
4.19.1.3. Transpaleta eléctrica: MODELO ERE - 225	205
4.19.1.4. Transpaleta eléctrica: MODELO NPV - 20N	208
4.19.2. Carretillas elevadoras	211
4.19.2.1. Carretillas elevadoras MODELO EFG - 318.....	212
4.19.2.2. Carretillas elevadoras MODELO E 1,8 - XM	215

CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

5.1. INTRODUCCIÓN	221
5.2. ESTUDIO DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO	221
5.2.1. Despaletizador.....	221
5.2.2. Volcador	224
5.2.3. Pre - calibrador	225
5.2.4. Lavadora	227
5.2.5. Mesas de selección	229
5.2.6. Calibrador	230
5.2.7. Mesas de confección	232
5.2.8. Pesadoras a granel.....	234

5.2.9. Flejadoras automáticas	236
5.2.10. Equipos de PRE – PACKING: Envasado en MALLA 1 y MALLA 2	237
5.2.11. Equipo de pre – packing: Envasado en D-PACK / MALLA	243
5.2.12. Equipo de pre – packing: Envasado en CESTAS.....	252
5.2.12.1. Enmallado de CESTAS / TARRINAS	256
5.2.12.2. Envasado en FLOW – PACK	258
5.2.13. Equipo de pre – packing: Envasado de PEPINO en MALLA.....	262
5.2.14. Montadoras de cartón.....	266

CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD

6.1. INTRODUCCIÓN	271
6.2. MÉTODO DE ANÁLISIS DE LA CRITICIDAD	272
6.2.1. Introducción	272
6.2.2. Factores de criticidad	272
6.2.3. Análisis del método	288
6.2.4. Matriz de criticidad	281
6.3. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.....	282
6.3.1. Introducción	282
6.3.2. Análisis de criticidad por equipos de trabajo	283
6.4. CLASIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS EN FUNCIÓN DE LA CRITICIDAD	297

CAPÍTULO 7. PLAN DE MANTENIMIENTO ACTUAL

7.1. INTRODUCCIÓN	305
7.2. CODIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS.....	305
7.2.1. Codificación de los equipos de trabajo	305
7.2.2. Codificación de los equipos de medición	306
7.2.3. Codificación de zonas con elementos de medición	307
7.2.4. Anotaciones sobre la codificación actual	307
7.3. DESARROLLO DEL MANTENIMIENTO ACTUAL.....	308
7.3.1. Mantenimiento preventivo	308
7.3.2. Mantenimiento correctivo	308
7.4. MANTENIMIENTO ACTUAL DE LAS INFRAESTRUCTURAS	309

7.5. MANTENIMIENTO ACTUAL DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO	309
1. Introducción	309
2. Conceptos previos al desarrollo del plan	311
7.5.1. Mantenimiento preventivo de los equipos	313
7.5.2. Mantenimiento correctivo	325
7.5.3. Mantenimiento predictivo	326

CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO

8.1. INTRODUCCIÓN	329
8.2. PROPUESTA Nº 1: CODIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO ADAPTADA A LA ACTUAL	329
8.3. PROPUESTA Nº 2: CODIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO ADAPTADA A LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN.....	341
8.4. PROPUESTA Nº 3: IMPLANTACIÓN DE UN SOFTWARE DE MANTENIMIENTO	342
8.5. PROPUESTA Nº 4: MEJORA DE LAS ACCIONES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LOS EQUIPOS DE TRABAJO	348
8.6. PROPUESTA Nº 5: CODIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DE MANTENIMIENTO.....	363
8.7. PROPUESTA Nº 6: PROPUESTA DE IMPLANTACIÓN DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO	366
8.8. TABLAS RESUMEN DE MANTENIMIENTO	370

CAPÍTULO 9. CONCLUSIONES

9.1. CONCLUSIONES	375
9.2. DESARROLLOS FUTUROS	376

CAPÍTULO 10: BIBLIOGRAFÍA..... 379

CAPÍTULO 11: ANEXOS.

ANEXO 1: FICHAS TÉCNICAS TRANSPORTADORES A LONA.....	383
ANEXO 2: PROCEDIMIENTOS DEL MANTENIMIENTO ACTUAL	389
ANEXO 3: LISTADO DE EQUIPOS DE TRABAJO CODIFICADOS	397
ANEXO 4: TABLAS ACTUALES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	405
ANEXO 5: TABLAS PROPUESTAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	411

CAPÍTULO 1

Introducción.



CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.

1.1. OBJETO DEL PROYECTO.

El estudio que se muestra a continuación es el Proyecto Final de Carrera de la Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Mecánica. Éste tiene como objetivo principal, realizar una mejora de la planificación del plan de mantenimiento, en una planta de envasado de productos hortofrutícolas, ubicada en la Región de Murcia, “HORTISA”.

1.2. PRESENTACIÓN.

En este proyecto se han establecido las pautas para una mejora al Plan de Mantenimiento de la maquinaria, que compone la empresa agrícola “Hortisa”.

En general, la mayoría de ésta maquinaria está dedicada al envasado y empaquetado de distintas hortalizas, la principal de éstas es el tomate, el cual es recolectado por los agricultores durante todo el año. Otra abundante variedad de hortaliza, sobre todo en los meses de verano, es el pepino. Dependiendo de la hortaliza, se utiliza un tipo de maquinaria u otro.

Por todos es sabido que el mantenimiento de la industria es el motor de la producción, sin mantenimiento no hay producción.

Todo equipo está sujeto a normas constantes de mantenimiento, dando así alta confiabilidad a la industria. El mantenimiento es un proceso en el que interactúan maquinaria y operario para generar ganancias, las inspecciones periódicas ayudan a tomar decisiones basadas en parámetros técnicos.

Las ventajas al aplicar el mantenimiento correctamente son muchas, de forma general algunas de estas ventajas son: asegurar la producción, mantener los equipos operativos aumentando su vida útil, garantizar la seguridad y obtener una calidad óptima del producto.



CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.

1.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO.

Este proyecto tiene por objetivo principal realizar una serie de propuestas para mejorar el Plan de Mantenimiento implantado actualmente en una empresa dedicada al envasado de productos hortofrutícolas.

Para desarrollar éste proyecto se plantean una serie de objetivos a alcanzar:

- Estudio del proceso productivo de la planta hortofrutícola. En este estudio deben ir reflejadas las distintas líneas de producción presentes en dicha planta, y también, los equipos que componen cada una de ellas.
- Descripción detallada de los distintos equipos de trabajo y de cada una de las máquinas que los componen. Esta descripción abarcará un análisis funcional de los equipos.
- Recopilación y estudio de información acerca de la planificación actual del mantenimiento de la planta de envasado.
- Estudio de los posibles modos de fallo de los equipos de trabajo y su repercusión.
- Realización de un análisis de criticidad orientado hacia los distintos modos de fallo y las consecuencias o efectos que estos tienen. La realización de este análisis se centrará en el estudio de la repercusión de los modos de fallo en distintos factores. Estos factores serán: seguridad, producción, costes de reparación, calidad del producto y frecuencia de fallo.
- Propuesta de una mejora de la planificación del mantenimiento, en función de la información recopilada y de los resultados obtenidos de los análisis.



CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.

1.4. FUNDAMENTOS BÁSICOS SOBRE EL MANTENIMIENTO.

En este apartado, se va a realizar una introducción teórica de los diferentes tipos de mantenimiento y de cómo llevar a cabo la planificación del mantenimiento industrial.

1.4.1. Definición.

El concepto de mantenimiento se puede definir de distintas formas, dependiendo del enfoque que se le dé en cada caso. Se señala que al hablar de mantenimiento no es solo hablar en términos económicos.

La función del mantenimiento es cuidar y restaurar todos los equipos e instalaciones existentes en la empresa. Se define como un conjunto de actividades que deben realizarse a las instalaciones y equipo, cuyo fin es corregir y / o prevenir posibles fallas, con el fin de que los equipos continúen desempeñando la función para la cual fueron diseñados.

Los objetivos del mantenimiento son:

- Reducir las paradas imprevistas del equipo.
- Conserva la capacidad de trabajo de las máquinas.
- Contribuir al aumento de la productividad del trabajo.
- Lograr que las máquinas funcionen ininterrumpidamente, a la máxima eficiencia con desgaste mínimo prolongando al máximo su vida útil.
- Conservar de los equipos, máquinas e instalaciones el estado técnico que les permita su función productiva de servicios.

1.4.2. Funciones de mantenimiento.

Las funciones del mantenimiento se pueden reducir a lo citado anteriormente, establecer y mantener los equipos de producción para que así desarrollen correctamente los procesos.

Llevar a cabo esto se ve afectado tanto por el tipo de empresas, sus tamaños, sus líneas de producción, etc.

En general, las funciones mantenimiento son:

- Control del estado de los equipos.
- Realizar estudios para reducir el número de averías imprevistas.



CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.

- Previsión de repuestos, en función de datos anteriores.
- Llevar a cabo tareas de reparación de los equipos o instalaciones.
- Instalación de nuevos equipos.
- Seguimiento de los costes de mantenimiento.
- Preservación del local, incluyendo protección contra incendios.
- Tareas de vigilancia.

1.4.3. Tipos de mantenimiento.

Mantenimiento correctivo.

El mantenimiento correctivo es el que se realiza cuando ya se ha producido el daño en el equipo o cuando el daño ya es inminente. Éste es el tipo de mantenimiento más común, y es que se lleva a cabo en la mayoría de las empresas, incluida la que nos atañe. Está justificado que muchas empresas utilicen este tipo de mantenimiento en los casos en que exista un bajo coste de los componentes afectados y donde los equipos sean auxiliares. En estos casos el fallo de los equipos no supone la interrupción de la producción y las reparaciones pueden ser llevadas a cabo sin que ésta se vea afectada.

En el caso de que no se produzca ninguna falla, el mantenimiento es nulo, por lo que se tendrá que esperar hasta que se produzca un fallo para en ese momento llevar a cabo el mantenimiento. Esto como se ha indicado, si ocurren en uno de los equipos de la línea de producción conllevará repercusiones a la empresa como pueden ser:

- Las averías se producen de forma imprevista, lo que puede ocasionar trastornos en la producción.
- Las averías al ser imprevistas suelen ser graves, lo que implicaría un aumento en los costos de mantenimiento.

Mantenimiento preventivo.

El mantenimiento preventivo, tal como indica su propio nombre, son las tareas que se han de realizar antes de que ocurra un desperfecto en la maquinaria, todo esto se da bajo condiciones controladas en la empresa.



CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.

Mediante una rutina de inspecciones periódicas y la renovación de los elementos deteriorados se pretende disminuir o evitar los fallos en la maquinaria.

Las ventajas que presenta este tipo de mantenimiento son varias:

- Seguridad: las instalaciones bajo este mantenimiento operan en mejores condiciones de seguridad.
- Vida útil: las instalaciones tendrán una mayor vida útil que si se aplicara un mantenimiento correctivo.

Un inconveniente que presenta este mantenimiento es el coste de las inspecciones. Algunas acciones como pueden ser el desmontaje y revisión de la máquina que está funcionando correctamente o la sustitución de elementos que no están en mal estado, se pueden considerar innecesarias.

Mantenimiento predictivo.

El mantenimiento predictivo consiste en efectuar una serie de mediciones o ensayos no destructivos con equipos sofisticados a todas aquellas partes de la maquinaria susceptibles de deterioros, pudiendo anticiparse al fallo. La mayoría de estas mediciones se efectúan con el equipo en marcha y sin interrumpir la producción.

Se puede decir que la mayoría de los componentes de las máquinas avisan de alguna manera de su fallo antes de que éste ocurra. Por lo que, mediante el seguimiento de los parámetros adecuados es posible detectar el fallo de algún componente de la máquina y se podrá asegurar el correcto funcionamiento de ésta, observar su evolución y predecir la vida residual de sus componentes.

Las ventajas que presenta este tipo de mantenimiento son:

- Detectar e identificar precozmente los defectos que pueden aparecer sin necesidad de parar y desmontar la máquina.
- Observar los defectos que sólo se observan sobre la máquina en funcionamiento.
- Seguir la evolución del defecto hasta que se estime que es peligroso.
- Programar la parada para la corrección del defecto detectado, haciéndola coincidir con un tiempo muerto del proceso de producción.



CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.

- Reducir el tiempo de reparación ya que el origen y los elementos afectados han sido detectados previamente.

Hay que señalar que no existe ningún parámetro funcional que sea capaz de reflejar exactamente el estado de una máquina mediante la aparición de signos identificadores, la presencia de un defecto. Y por otro lado también hay que decir, que no es posible una vigilancia continua de todos los parámetros significativos.

Por estos motivos algunas de los inconvenientes son:

- Que el defecto se produzca en el intervalo de tiempo entre dos medidas de esos parámetros.
- Que el defecto no sea detectado con la medición.
- Que aunque haya sido detectado, no sea diagnosticado correctamente.
- Que aunque se haya realizado un diagnostico correcto, no sea posible programar la parada de la máquina en el momento oportuno.

1.4.4. Planificación del mantenimiento.

El primer paso antes de concretar cómo se van a gestionar los trabajos es establecer la política de mantenimiento. Ésta consiste en definir los objetivos técnico-económicos, los métodos a implantar y los medios necesarios para alcanzarlos.

En la siguiente imagen, se reflejan las fases de la puesta en marcha:

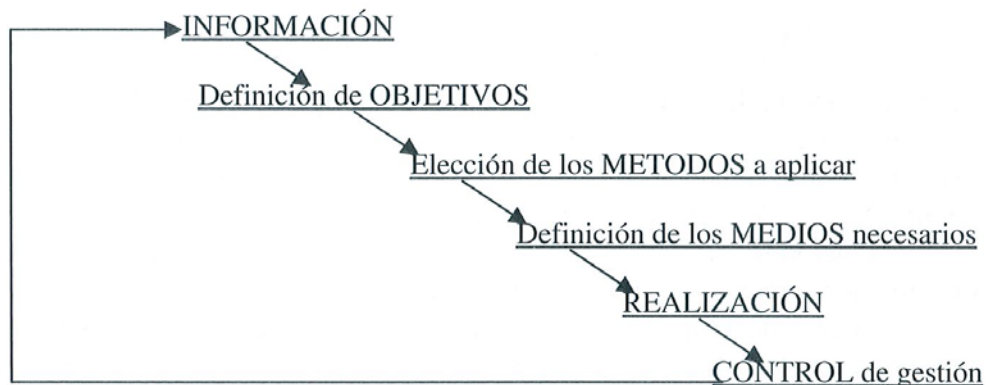


Imagen 1.1.: Implantación de la política de mantenimiento.



CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.

Una vez que se dispone de la información relevante sobre los equipos, su estado y los requerimientos de producción, se fijan los objetivos. Éstos dependen del tipo de industria y además del tipo de máquinas o instalaciones.

Una vez fijados los objetivos, el siguiente paso es establecer las distintas etapas en la elaboración de un plan de mantenimiento. Estas etapas son:

1. Clasificación e identificación de los equipos de trabajo.
2. Recopilar información relevante para el mantenimiento, por ejemplo: condiciones de diseño y de trabajo.
3. Selección de los métodos de mantenimiento a aplicar. Ésta consiste en decidir qué tipo de mantenimiento aplicar a cada equipo, para decidirlo, se debe hacer un estudio basado en el tipo de fallos y en las tasas de éstos en cada equipo.
Análisis de fallos: el objetivo de éste análisis es identificar las causas de los fallos antes de que se produzcan y evaluar su criticidad en función de una serie de factores, cómo pueden ser la frecuencia de fallo, la seguridad del equipo y/o trabajadores, la calidad del producto, costes y cómo afecta el fallo a la línea de producción. Después, se realiza un estudio de la criticidad de los equipos en función de los fallos.
4. Programa de Mantenimiento Preventivo. Éste programa, proporcionará las rutinas de inspección y lubricación.
5. Guía de Mantenimiento Correctivo. Es difícil prever este tipo de mantenimiento, es importante para su planificación, tipificar los trabajos más repetitivos y confeccionar procedimientos de reparación para cada caso.
6. Organización del Mantenimiento.

CAPÍTULO 2

Presentación de la empresa.



CAPÍTULO 2. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA.

CAPÍTULO 2. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA.

2.1. INTRODUCCIÓN.

NOMBRE DE LA EMPRESA: HORTISA – Hortícola de Mazarrón, s.l.

HORTISA es una empresa dedicada a la comercialización y subasta de productos hortofrutícolas, principalmente tomate y pepino, algunas de las variedades destacadas son: tomate larga vida, tomate asurcado y pepino español.

El objetivo principal de ésta empresa es ofrecer un producto de calidad al mejor precio.



Imagen 2.1: Fachada de la empresa HORTISA.



Imagen 2.2: Logotipo de la empresa.



CAPÍTULO 2. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA.

2.2. UBICACIÓN.

Hortisa se encuentra situada en Cañada de Gallego, es una de las pedanías más grandes de Mazarrón (Murcia), situada a 11 Km de éste.

En esta zona abundan los cultivos agrícolas, destacando sobre todo la producción de tomate y pepino, lo que favorece que las materias primas que ha de ser manipulada y envasada llegue a la ésta empresa en perfectas condiciones.

2.3. ACTIVIDAD.

Por lado la empresa se dedica a la subasta y venta de los productos, y por otro lado, se encarga de la manipulación o envasado de las hortalizas para su posterior venta y comercialización.

2.3.1. Subasta – Venta productos agrícolas.

Los productos que llegan a la subasta provienen directamente de los agricultores, éstos los cultivan y envasan ellos o por otro lado también se venden los productos que previamente han sido envasados por los trabajadores en la empresa. Los precios se deciden diariamente.

En la actualidad Hortisa sólo dispone de una subasta en Cañada de Gallego, pero en sus comienzos llegó a tener tres subastas: una en Mazarrón, otra en Ramonete (otra pequeña pedanía perteneciente al municipio de Lorca) y la última, es la que aún se mantiene, en Cañada de Gallego.

En Hortisa, se han adecuado las instalaciones para la exposición del producto recién recolectado del campo y así los agricultores que lo llevan a dicha empresa para su subasta disponen de un lugar idóneo para su fin.

Los principales productos que se subastan son: tomates, pepinos, habas, etc., y esporádicamente judías, coliflor y guisantes.

2.3.2. Manipulado – Envasado de productos agrícolas.

De forma general, se puede decir que en esta empresa llevan a cabo el envasado de dos formas distintas. Envasado manual, desarrollado por los trabajadores o envasado con equipos de pre- packing, en este caso, casi todo el sistema de envasado es automatizado,



CAPÍTULO 2. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA.

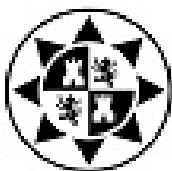
pero aún así, los trabajadores desempeñan funciones tales como pueden ser el volcado de tomate en la máquina o desecho del producto en mal estado, por ejemplo.

Al margen de esto, cabe destacar que dependiendo del tipo de producto se utilizarían una u otra máquina de pre-packing, por ejemplo, esto ocurre si se tiene tomate o pepino.

- ENVASADO MANUAL.
 - Cajas de cartón. Formato: 30 x 40 x 145.
 - Cajas de cartón. Formato: 60 x 4 x 90.
 - Cajas de plástico (diversos formatos).
- ENVASADO EN EQUIPOS DE PRE-PACKING.
 - TOMATE.
 - ◆ Equipo de envasado en MALLA 1.
 - ◆ Equipo de envasado en MALLA 2.
 - ◆ Equipo de envasado en CESTAS / TARRINAS.
 - ◆ Equipo de envasado en FLOW PACK.
 - ◆ Equipo de envasado en D-PACK / MALLA.
 - PEPINO.
 - ◆ Equipo de envasado PEPINO MALLA.

CAPÍTULO 3

Descripción del proceso.



CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

3.1. INTRODUCCIÓN.

En este capítulo se procede a realizar una descripción del proceso desarrollado en las diferentes líneas de manipulado de los productos hortofrutícolas.

A continuación se explica el recorrido, fases o secciones por las que pasan los tomates o los productos en general, una vez que llegan a la empresa.

Son los agricultores, o las distintas empresas, los encargados de hacer llegar el tomate a Hortisa.

Para llevar a cabo la descripción de una forma estructurada, se van a describir las líneas de trabajo clasificadas en función de la planta o piso dónde se encuentren ubicadas. Y dentro de cada una de las plantas, se hará una distinción de las diferentes líneas o equipos de trabajo.

Se intenta reflejar o describir las líneas por las que pasa el tomate, incluyendo el tipo de cintas transportadoras presentes en cada uno de los tramos.

Cuando los productos ya han sido empaquetados, en función de los pedidos, la empresa se encargará de conservarlos en las diferentes cámaras frigoríficas de las que consta, hasta que las empresas que les encargaron los pedidos, se los lleven.



CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

3.2. PROCESO EN PLANTA BAJA.

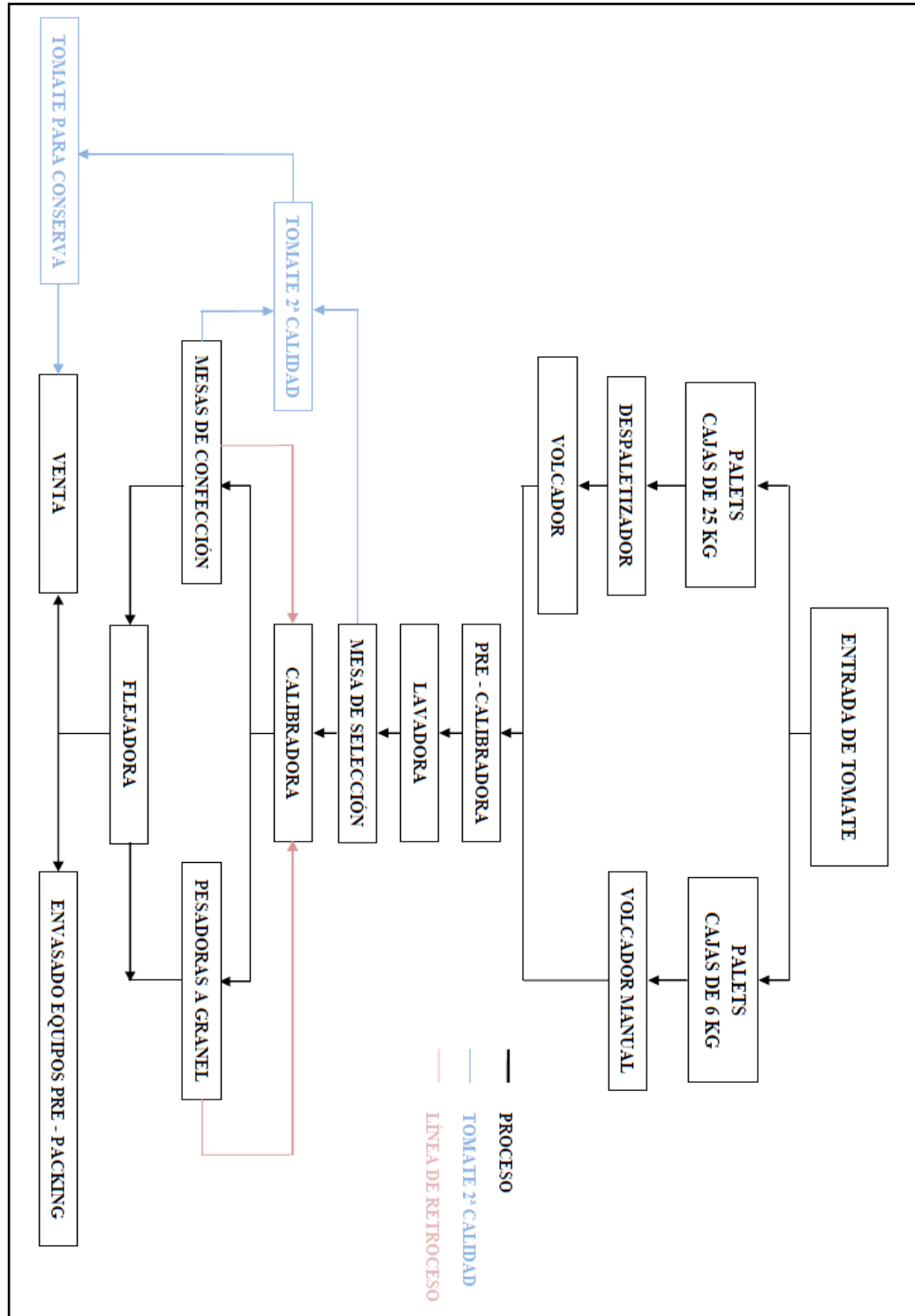


Imagen 3.1: Diagrama de proceso I – Planta baja.



CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

3.2.1. Descripción del proceso en PLANTA BAJA.

El proceso comienza cuando los agricultores llevan la recolección de su cosecha a la empresa. Un operario es el encargado de descargar los productos que, normalmente, irán en cajas de campo cuyo peso es de 25 Kg, aproximadamente. Dicho operario, situará estos palets en una zona del almacén acondicionada para la colocación de todo el tomate que llegue a la empresa directamente del campo.

Hay que destacar que, en ocasiones, de estos productos que llegan del campo, se cogen muestras que directamente se llevarán al equipo de calibrador para tomate suelto o más comúnmente este equipos es el llamado, escandallo. La finalidad de esto es la de purgarlo para conocer con exactitud el porcentaje de tomate que la empresa deshecha de cada una de las partidas y en función de cada agricultor. Cuando dicho estudio ha sido llevado a cabo, el tomate que se devuelve a la partida para que continúe el proceso de manipulado.

Después de esto, otro operario se encargará de acercar al despaletizador, los palets que previamente habían sido dejados en la empresa por los agricultores. Estos palets, serán arrastrados por una cinta transportadora por cadenas, hasta situarse bajo el despaletizador que, capa por capa, irá situando el grupo de cajas en las citas transportadoras por cadenas, que las arrastraran hasta el volcador. El volcador a torsión, está compuesto por una cinta transportadora por cadenas que en un momento dado del proceso, la cinta por la torsión tumbará la caja y así el contenido de éstas será depositado en un nuevo tramo de cinta transportadora, en este caso, el transportador es por rodillos.

Las cajas vacías que resultan de este proceso, son arrastradas por la cinta transportadora a cadenas que las deposita en el aéreo (continuación del tramo de cinta transportadora por cadenas, cuya única diferencia es que éste nuevo tramo está suspendido en el aire). Al final del aéreo un empleado recoge las cajas colocándolas de nuevo en palets para devolverlas a los agricultores.

Llegados a este punto, debemos destacar la existencia de otro volcador pero este es manual. Este se usa en el caso de que los tomates hayan sido comprados en lotes en los cuales vayan empaquetados en cajas de 6 kg y también se utilizaría en caso de rotura del volcador automático.



CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

Retomando la línea de producción, una vez que el tomate ha sido volcado en la cinta transportadora por rodillos se verá arrastrado atravesando el pre - calibrador, cuya función es descartar el tomate que es demasiado pequeño.

La misma cinta transportadora por rodillos, llevará los tomates hasta la lavadora (compuesta por duchas, escurridores y secadora). Tras este procedimiento, el producto cae en otra cinta transportadora, pero ésta es de lona, la cual dirigirá los tomates hasta la mesa selección. La mesa de selección o mesa de tría es en dónde las empleadas se encargan de separar los tomates que tienen una calidad óptima para el consumo y de los que no la tienen. Estos últimos, se desechan siendo depositados en una cinta transportadora por lona, que los llevará hasta un palot colocado al final de la línea. La empresa puede aprovechar este tomate vendiéndolo como tomate de segunda calidad.

Los tomates que consiguen pasar la selección a la que son sometidos, entran al pre-alineador y después a la calibradora, ésta se encargará de separar los tomates según dimensiones y color.

La calibradora habrá sido programada desde la cabina central para que cada tipo distinto de tomate salga por una salida u otra. Las salidas desde el calibrador se pueden agrupar en, las que están dirigidas hacia las pesadoras a granel o a las mesas de confección.

A las pesadoras a granel llega el tomate proveniente de la calibradora, este cae sobre una cinta transportadora por lona, en dónde una trabajadora vuelve a examinar los tomates que van pasando por la cinta con el fin de que todos alcancen la calidad exigida, los que no sirven son depositan en un transportador de lona que los llevará hasta el palot de segunda (en cada peso hay una de estas cintas).

Con antelación se habrá fijado el peso máximo que se desea que alcance la pesadora, en el caso de esta empresa, dicho peso será de 6 kg.

Así, la cinta transportadora deposita los tomates en la pesadora y cuando esta alcanza el peso marcado, la cinta se para, y la pesadora vacía su contenido en la caja que hay justo debajo. Cuando la pesadora haya finalizado su cometido, la caja será desplazada por una cinta transportadora de cadenas que la depositará en otra de lona rugosa y finalmente mediante una cinta transportadora por rodillos será llevada hasta el final de esta línea donde un operario/a la colocará en el palet correspondiente.



CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

Además, señalar que común a todas las pesadoras (también a las mesas de confección) existe una cinta transportadora de lona denominada retroceso.

Esta cinta tiene como cometido llevar de nuevo a la calibradora los tomates que hayan llegado a un peso, pero no se correspondan con las dimensiones o el color del tomate que debe salir por esa pesadora.

Por otro lado, están las mesas de confección. Al igual que en el caso de las pesadoras el tomate llega directo desde la calibradora, siendo depositado en una cinta transportadora de lona, pero esta tipo de cinta, será accionada por un mando situado en el extremo de la mesa, que la empleada pulsará según el tomate que necesite. Dicha empleada, será la encargada de revisar de nuevo los tomates, en el caso de encontrar alguno de calidad inferior lo depositaría en la cinta transportadora de lona que llevará los tomates hasta el palot de segunda (en cada una de las mesas de confección hay una de estas cintas). Asimismo, si se identifica algún tomate que no le corresponda estar en esa mesa debido a que no cumple los requisitos de color o calibre se depositará en la cinta de retroceso, explicada anteriormente.

Las empleadas envasarán el tomate, de nuevo, en función de los pedidos que se requieran. En las mesas de confección se puede envasar de tres formas distintas: a granel, empaquetado o en alvéolos (existen distintos tamaños de alvéolo dependiendo del calibre del tomate).

Los envasados a granel o empaquetados se hacen en cajas de 6 kg, hay distintos modelos de cajas en función de si son cajas de cartón o de plástico. Mientras que si el envasado es el alvéolo, éste debe ir en bandejas, de las que también se disponen de diferentes modelos.

Una vez envasado de la forma que se requiera, la caja es depositada sobre una cinta transportadora de lona, esta las llevará hasta un transportador por rodillos y de aquí llegará a uno de los operarios que se encargará de ir empaquetándolas en palets.

El siguiente paso una vez que se ha completado el palet, tanto de las pesadoras a granel como de las mesas de confección, es poner cartoneras y precintar con un poco de celo los palets. Después de esto, un operario se encargará de llevarlos hasta la flejadora.

Y a partir de ésta, los palets ya sujetos van hacia el siguiente punto que puede ser los equipos de pre – packing o las cámaras frigoríficas hasta que sea recogido por la empresa que realizó el encargo.



CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

3.3. PROCESO EN PLANTA SUPERIOR.

3.3.1. Equipos de envasado en MALLA y D – PACK / MALLA.

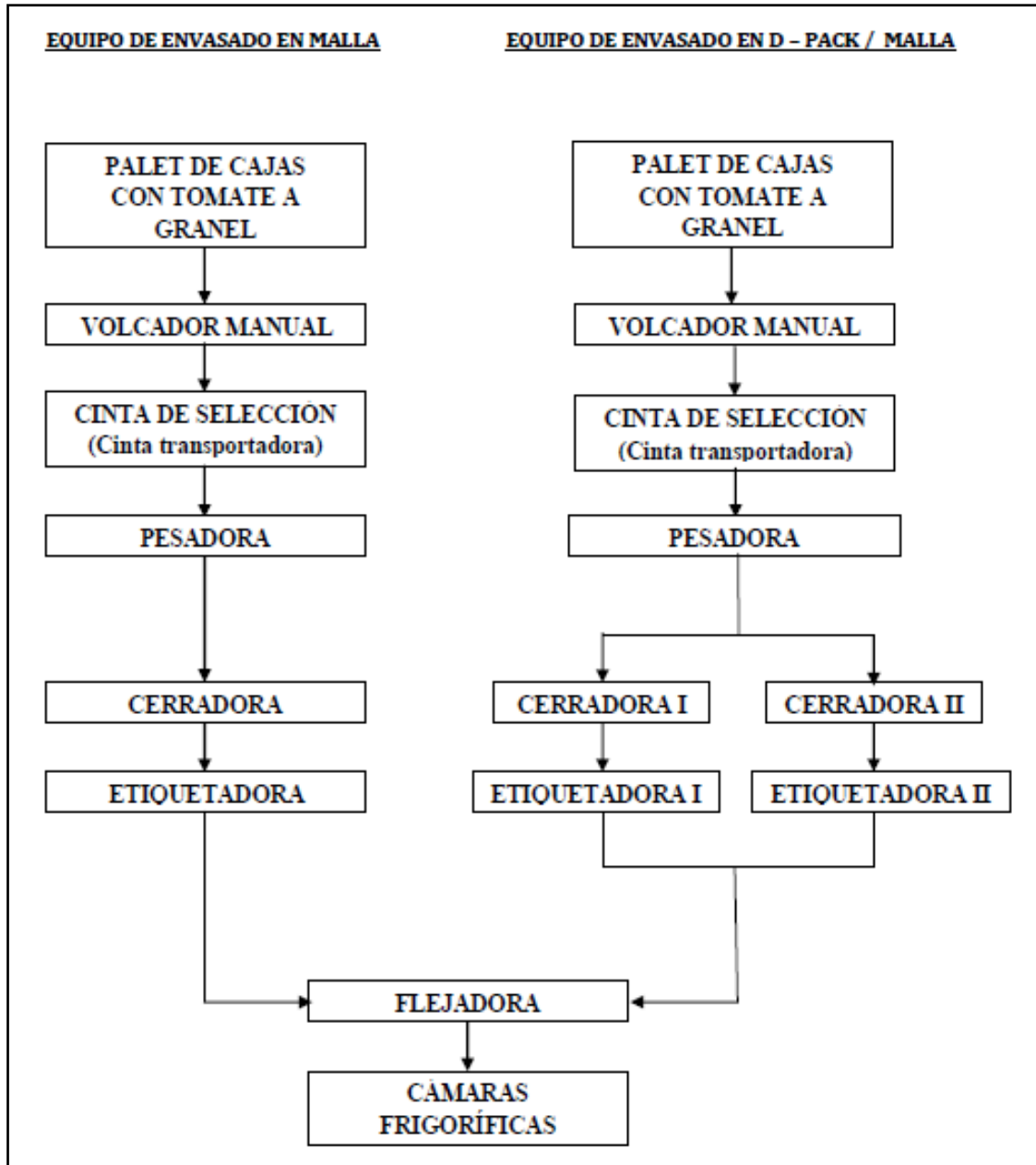


Imagen 3.2: Diagrama de proceso I – Planta superior.



CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

3.3.1.1. Descripción del proceso.

En primer lugar, vamos a describir la envasadora de tomate en malla, en la empresa hay dos máquinas como la que se va a describir a continuación.

El proceso comienza en las oficinas, desde allí informan a la encargada de la segunda planta de los pedidos que debe realizar. La encargada solicitará el tomate a la planta baja y un operario se encargará de acercar al montacargas uno o varios palets provenientes de las pesadoras a granel. Otro operario, de la planta superior se encargará de llevar los palets desde el montacargas hasta el volcador de la envasadora en malla. Posteriormente, se le quitarán los precintos que lleve el palet y así poder comenzar a vaciar el contenido de las cajas en la cinta transportadora por rodillos. De ahí, los tomates llegarán a una segunda cinta transportadora por rodillos, que a su vez servirá como mesa de tria, en ella dos operarias se encargarán de comprobar la calidad del tomate y de desechar los que no se encuentren en las condiciones adecuadas.

Desde dicha cinta, los tomates llegarán a otra, la cual posee una fotocélula para regular la caída de tomate, con el fin de que no exista exceso de producto en la cinta. Ésta se encargará de alinear los tomates, para que al llegar a la pesadora no se agolpen. Los tomates irán llegando a la pesadora y una vez alcanzado el peso programado, la máquina depositará los tomates en el tubo de malla. En este paso, la cerradora y la etiquetadora actuarán a la vez, dejando así cerrado el final de una malla y el inicio de la siguiente. Después de esto, la bolsa caerá a una cinta transportadora de lona rugosa, para evitar que se resbalen y caigan las mallas ya empaquetadas con el tomate. Una operaria, se encargará de recoger las bolsas que pasan por dicha cinta, depositándolas en las cajas. Cuando la caja esté llena, esta operaria depositará la caja a una cinta transportadora de lona, y al final de ésta, un operario irá colocando las cajas en palets.

Una vez que este completo el palet, el operario se encargará de ponerle cartoneras y llevarlo hasta el montacargas, dónde otro operario de la planta baja, lo llevará hasta la flejadora y después a la cámara frigorífica.

El proceso de envasado en D-pack / malla, es idéntico, solo que en función de los pedidos se programará el equipo para que empaquete el producto con los distintos modelos de enmallados, la diferencia general entre modelos es el tamaño y peso de éstos. Esto se desarrollará más adelante.



CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

3.3.2. Equipos de envasado en CESTAS.

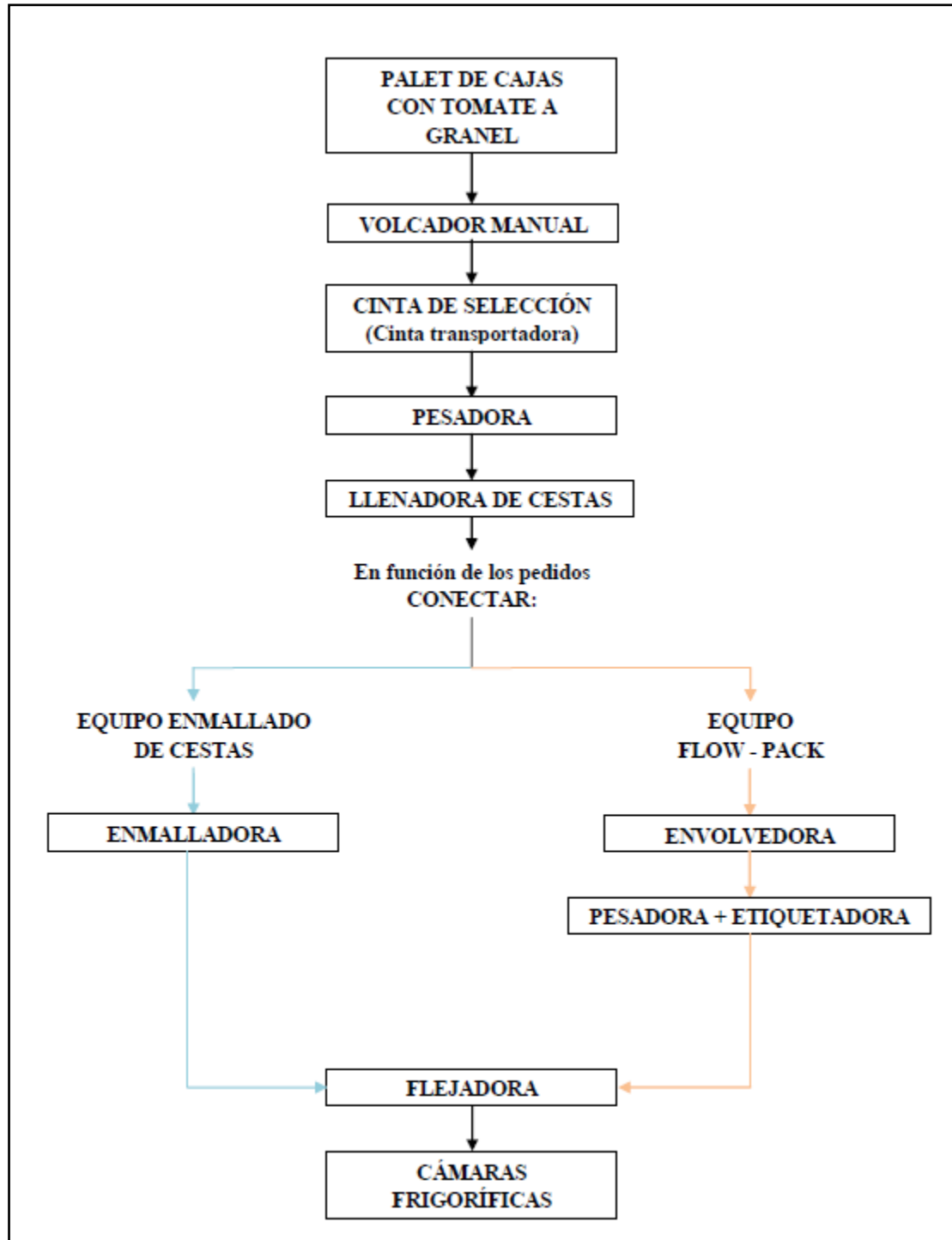


Imagen 3.3: Diagrama de proceso II – Planta superior.



CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

3.3.2.1. Descripción del proceso.

Otro equipo de trabajo, sería la máquina envasadora de cestas, con el posterior plastificado, lo cual constituiría el equipo de envasado en flow- pack o el posterior enmallado de cestas, lo que sería otro equipo distinto. Para desarrollar éstos equipos, en primer lugar se describirán las máquinas comunes a ambos y después se explicarán las que son características de cada uno.

La encargada de planta, solicitará el tomate a la planta baja, un operario se encargará de acercar al montacargas uno o varios palets de los que se han empaquetado en las pesadoras a granel. Otro operario de la planta superior se encarga de llevar los palets desde el montacargas hasta el volcador. Allí, se encargará de quitar los precintos de los palets y comenzar a vaciar el contenido de las cajas en la cinta transportadora por rodillos, ésta cinta, servirá también como mesa de tria, dónde una operaria comprobará la calidad del producto. Tras ésta primera selección, los tomates llegarán a una segunda cinta transportadora por rodillos, que también servirá como mesa de tria, en ella una operaria se encargará de comprobar la calidad del tomate nuevamente y de desechar los que no se encuentren en las condiciones adecuadas.

Los tomates llegarán a otra cinta transportadora, que se encarga de alinearlos, para que al entrar a la pesadora, no sufran daños. Hay que destacar, que entre las cintas existen una serie de sensores que se encargan de regular la caída de tomate.

Tras la cinta alineadora, los tomates entran a la pesadora. Bajo la pesadora, hay una cinta en la que una operaria es la encargada de poner las bandejas, en las que es depositado el tomate, por cada salida. Esta cinta lleva las bandejas ya llenas hasta una mesa giratoria.

Llegados a este punto pueden suceder dos cosas en función del pedido que exista.

Una opción es que las cestas pasen por la enmalladora. Posteriormente son depositadas en una cinta transportadora a lona y de esta pasan hasta unas mesas giratorias. A partir de estas mesas, los operarios recogen las cestas enmalladas y las van colocando en cajas.



CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

La otra opción es que las bandejas con tomate se plastifiquen, este proceso es también llamado flow pack. Las empleadas trasladan las cestas desde la mesa giratoria hasta la cinta transportadora que llevará las bandejas hasta la plastificadora. Al ir pasando por la cinta, la bandeja se cubre de plástico, después hace que el plástico se temple y la máquina con dicho calor termina por cortarlo. Tras esto, las bandejas pasan a una cinta transportadora, y ésta las llevará hasta la etiquetadora por aire.

Finalmente, llegan hasta otra mesa giratoria donde dos empleadas se encargan de meter las bandejas plastificadas en cajas. Un operario colocará las cajas en un palet. Por último, el operario se encargará de ponerle las cartoneras y llevarlo hasta el montacargas donde un operario de la planta baja lo llevará hasta la flejadora y después a la cámara frigorífica.



CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

3.3.3. Equipos de envasado de PEPINO EN MALLA.

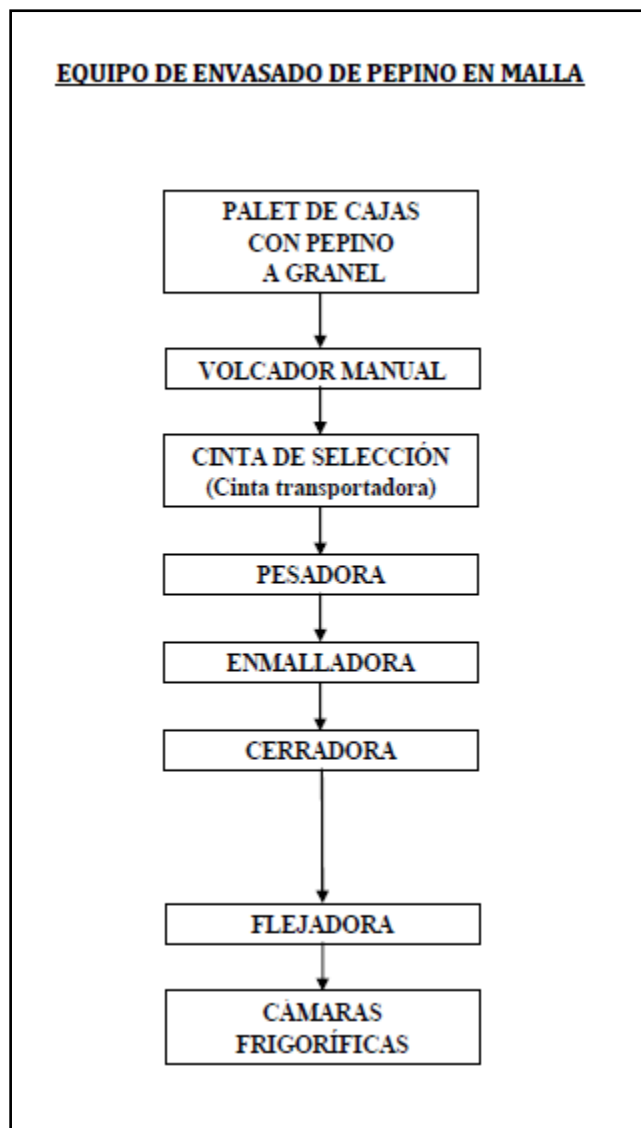
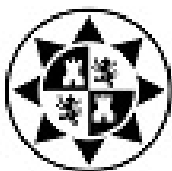


Imagen 3.4: Diagrama de proceso III – Planta superior.



CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

3.3.3.1. Descripción del proceso.

En esta segunda planta, encontramos otros equipos de trabajo como la enmalladora de pepino. Esta máquina, en cuanto a funcionamiento se refiere, es casi igual que el equipo de trabajo enmallado de tomate.

Los pepinos pueden llegar a la empresa a través de dos vías, traídos directamente del campo (cajas de 25 kilos) o comprados en subasta por el gerente de la empresa (cajas de 6 kilos).

Una vez que el pepino ha sido llevado a la segunda planta, otro operario se encargará vaciar las cajas en la mesa giratoria que hay justo al lado del volcador. Desde ahí, se encargan de seleccionar el pepino, los que no poseen la calidad requerida se depositarán en cajas de campo que después un operario volcará dentro de un palot. Una vez que los pepinos posean la calidad óptima, las tres operarias irán colocando los pepinos en una cinta transportadora de lona que posee unas ranuras (en cada una de ellas sólo cabe un pepino).

Esta cinta transportará los pepinos hasta la pesadora, una vez alcanzado el peso programado, la máquina depositará los pepinos en el tubo de malla.

En este paso, la cerradora y la etiquetadora actuarán a la vez dejando así cerrado el final de esta malla y el inicio de la siguiente. Después, la bolsa caerá a una cinta transportadora de lona rugosa. Una operaria se encargará de recoger las bolsas que pasan por dicha cinta, depositándolas en las cajas. Cuando la caja esté llena esta operaria, la empujará hacia una cinta transportadora de lona y al final de ésta, un operario colocará la caja en un palet.

Una vez que este completo el palet, el operario se encargará de ponerle las cartoneras y llevarlo hasta el montacargas, dónde un operario de la planta baja lo transportará hasta la flejadora y después a las cámaras frigoríficas.

CAPÍTULO 4

**Descripción de los equipos de
trabajo.**



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.1. INTRODUCCIÓN.

A lo largo de este capítulo se lleva a cabo una descripción de todos los equipos de trabajo que componen la empresa.

Antes de comenzar con la descripción se debe señalar que Hortisa está dividida en dos plantas:

- Planta inferior: algunos de los equipos o grupos de trabajo que conforman ésta planta son: volcador, lavadora, calibradora, mesas de selección y de confección.
- Planta superior: aquí se pueden encontrar las diferentes máquinas que componen los equipos de pre – packing y además las montadoras de cartón.

A continuación, se hace una descripción de todos éstos equipos, desglosando cada uno, e indicando los distintos elementos o la distinta maquinaria que los componen. Posteriormente se indican algunos de los datos más relevantes, tales como, funcionamiento o características principales, entre otros, adjuntando siempre que sea posible planos y/o fotografías.

Y para finalizar se realiza una breve descripción de los componentes por grupos funcionales, indicando los elementos más importantes de cada uno junto con la información más relevante acerca de éstos.

Hay que señalar que se va a utilizar la nomenclatura de las máquinas, que usa la empresa a la hora de referirse a los distintos equipos de trabajo.

Al final de éste capítulo se incluyen además de los equipos de trabajo, los transportadores o cintas transportadoras tanto de cajas como de productos y los diferentes modelos de carretillas elevadoras y transpaletas que se usan en la empresa.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.2. DESPALETIZADOR Y VOLCADOR.

Estos equipos están compuestos por:

Despaletizador:

- Alimentador de palets.
- Salida de palets.
- Alimentador de cajas para volcador.

Volcador:

- Volcador a torsión.

1. Presentación.

Lo primero es señalar, que de estas primeras máquinas no ha sido posible obtener mucha información, debido a que son máquinas antiguas y la empresa no dispone de manuales ni documentación en general.

El proceso comenzaría cuando un operario acerca los palets con cajas llenas de tomate, procedente directamente del campo, sin haber pasado por ningún otro proceso previo, hasta el despaletizador. Éste es el encargado de coger las cajas, por capas y las deposita sobre una cinta transportadora a rodillos. A medida que se llena las cajas, éstas van posicionándose en filas y pasando hacia otra cinta transportadora que será la encargada de llevar las cajas hasta su siguiente destino: el volcador.

El volcador es a torsión y simplemente es una cinta transportadora a cadena que a medida que avanza con la caja sujeta hace que ésta gire y el tomate caiga en otra cinta transportadora que lo llevará a su siguiente destino, que es su paso por el pre – calibrado. Mientras tanto las cajas de campo que han sido vaciadas en el volcador son arrastradas por la cadena y las deposita en una cinta transportadora, en la cual al final de su recorrido le espera un operario para ir retirándolas y empaquetándolas de forma manual.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

2. Imagen.



Imagen 4.1: Despaletizador.

La imagen anterior, ha sido obtenida de internet, de la empresa Maf – Roda, que ha fabricado. En esa imagen se puede apreciar muy bien el trabajo desempeñado por este.



Imagen 4.2: Despaletizador y volcador.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

En esta última imagen se puede observar:

- Punto A: Despaletizador:
Tal y como se ha explicado anteriormente es el encargado de incorporar las cajas de campo llenas del producto, a la línea de producción, éste las introduce a la cinta transportadora que desemboca en el volcador.
- Punto B: Volcador a torsión por cadenas.
Una vez que las cajas desfilan sobre la cinta transportadora, llegan a un tramo en que ésta cinta es de cadena. Entonces las cajas son enganchadas y poco a poco esta cinta se va girando y así consigue que el tomate sea depositado y trasladado hasta el siguiente punto en la línea de producción.
- Punto C: Volcador manual.
En este volcador los operarios de forma manual introducen en la cadena de producción el tomate que esta empaquetado en cajas de 6 Kg.
- Punto D: Transportador escalonado para integración del tomate volcado.
El tomate que procede del volcador manual sube por ésta cinta escalonada hasta la línea de trabajo.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.3. PRE - CALIBRADOR.

- ♦ Pre - calibrador doble con Bypass.

1. Presentación.

Una vez que el tomate ha sido introducido en la línea de producción, mediante el volcador ya sea de forma manual o automatizada, pasa sobre unas cintas transportadoras hasta llegar al pre - calibrador.

Actualmente la empresa dispone de dos pre - calibradores idénticos, de los que no se tiene mucha información.

Se puede decir, que la máquina está diseñada para extraer de la línea de producción el calibre de tomate que no se ajusta a lo que le solicita el mercado, es decir, extrae los tomates que son demasiado pequeños.

La máquina ha sido fabricada atendiendo a los diferentes anchos de línea e incorpora un transportador intermedio que recoge el tomate que cae por los agujeros de la malla y lo deposita posteriormente en unas cajas y a partir de aquí, son los operarios los encargados de retirarlas.

La máquina va dotada de un variador de velocidad y se monta con diferentes diámetros de agujero.

Este modelo incorpora el sistema bypass, el cual permite tener a su disposición dos juegos de mallas operativos sin necesidad de efectuar cambios. De esta forma, se puede disponer de dos mallas con agujeros de distintos diámetros para trabajar, sin necesidad de cambiar la malla cada vez que cambia de variedad. Incorpora sistema que permite variar la altura dejando la malla operativa a la altura del resto de la línea.

2. Datos técnicos.

Potencia: 2 CV.

Tensión: 380 / 220 V.

Frecuencia: 50 / 60 Hz.

Consumo de aire: 35 litros / minuto.

Presión: 6 atmosferas.

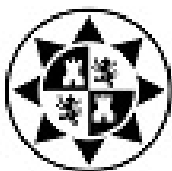


CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

3. Imagen.



Imagen 4.3: Pre - calibrador.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.4. LAVADORA.

1. Presentación.

Una vez que el producto, en este caso es tomate, ha pasado por el pre-calibrado llega a la lavadora.

Hay que señalar que el tomate es introducido de una máquina a otra a través de una serie de cintas transportadoras.

El tomate es introducido en la lavadora, en ella pasa por tres procesos:

- Primero pasa por las duchas.
- Una vez que ha sido mojado pasa al escurridor.
- Y para finalizar va hacia la zona de secado. El secado se realiza mediante una cinta transportadora que está compuesto por rodillos, a la vez que giran desplazan el tomate y lo secan.

2. Imagen.



Imagen 4.4: Lavadora



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.5. MESA DE SELECCIÓN.

- ♦ Mesa de selección - MAF RODA – modelo MS4.

1. Presentación.

La mesa de selección está ubicada después de que el tomate pase por la lavadora y antes de que entre en la calibradora.

La mesa de selección ha sido diseñada para separar el producto en función de la calidad. El que se encuentre en mal estado o generalizando, el que no sea de primera calidad, se desecha para tomate de segunda. Esta selección o destrío se realiza de forma manual por los trabajadores. La mesa de selección, se podría utilizar para distintos tipos de productos, que durante el recorrido por la instalación necesitan de una selección previa de calidad antes de ser envasados o mandados a la zona de pesado a granel, que posteriormente éste será tratado en los equipos de pre-packing.

Se ha indicado que ésta mesa se podría utilizar para distintos productos, pero en el caso de Hortisa, solo está destinada para el tratado de tomate.

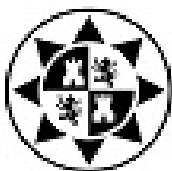
Como tratamiento del producto se entiende que son todos los pasos necesarios asociados para su acondicionamiento y presentación antes de llegar a ser calibrado. Los tratamientos más usuales son: el lavado, la aplicación de los productos protectores, el secado, el encerado, el cepillado, el abrillantado y la selección propiamente dicha para que las calidades inferiores no sean tratadas o calibradas. Estas calidades inferiores que son desechadas como tomate de segunda calidad, tal y como se indicó anteriormente.

Durante el proceso de manipulado del tomate éste será sometido a selección en más de una ocasión, durante su recorrido por la línea de producción.

La mesa de selección que se encuentra en Hortisa es:

- ♦ Mesa de selección - MAF RODA – modelo MS4.

Es una mesa de selección de paso repartido y con salida directa hacia un transportador o cinta transportadora.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

2. Características.

La mesa de selección es de construcción mecano-soldada.

La rotación del producto es fija y proporciona la velocidad de traslación.

El soporte, sobre el cual se desliza o discurre el producto, es PVC forrado para frutos delicados y barra de cepillos.

El modelo de mesa de selección es de paso repartido, esto supone que el soporte del producto lo forman cuatro unidades entre laterales de la mesa, con un transportador de lona central para repartir el producto por las diferentes unidades de selección o por la salida de otra calidad.

La máquina está compuesta por varios módulos, va provista de:

- 4 ruladas de PVC 500 x 3500 mm.
- Transportador de alimentación 800 x 6500 mm.

3. Imagen.



Imagen 4.5: Mesa de selección vista general.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.



Imagen 4.6: Mesa de selección vista detallada

4. Esquema funcional.

Además de la fotografía expuesta anteriormente, se adjunta un esquema funcional obtenido del manual de instrucciones de dicha máquina.

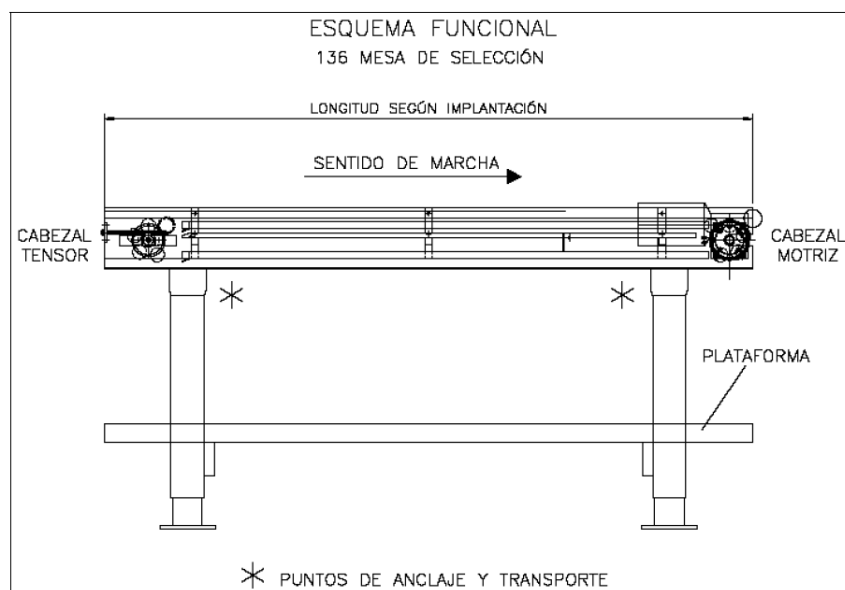


Imagen 4.7: Esquema funcional de la mesa de selección.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

5. Grupos funcionales.

A continuación se describen los componentes principales de la mesa de selección:

- **Variador de velocidad.**

Variador de velocidad mecánico que afecta a la traslación del producto.

- **Soporte del producto.**

Tubos o barras de cepillos por los que se desplaza el producto en rotación.

- **Transportador a lona central.**

Montado entre dos transportadores de selección para llevar el producto a otros dos transportadores de selección consiguiéndose de esta forma repartir el producto entre cuatro transportadores de selección.

El transportador puede servir también para llevar una calidad de destrío del tomate.

- **Calidades.**

En todas las mesas de selección se puede diferenciar entre tres calidades:

- Primera: es el producto considerado como bueno que pasa a la próxima máquina de la línea de tratamiento en este caso al calibrador.
- Segunda: es el producto seleccionado en calidad diferente y depositado en uno de los transportadores.
- Tercera: es el producto seleccionado en calidad diferente de 2ª y depositado en otro de los transportadores.

- **Cepillos de salida.**

Toman la transición directa del eje del transportador de selección correspondiente. El producto pasa de la selección al cepillo en rotación, y éste lo deposita en la próxima máquina disminuyendo los golpes de traspaso.

- **Soporte del producto.**

Transportador de lona encargado de evacuar el producto de otra calidad.

- **Transportador inferior.**

Transportador de lona encargado de evacuar el producto de otra calidad.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.6. CALIBRADORA.

Se sabe que está compuesto por:

- Pre-alineador de frutos a lonas en “V”. Sistema de biconos.
- Calibrador electrónico High Way de 8 líneas.
 - Equipo electrónico de salida de fruto.
 - Equipo electrónico OPTISCAN II.

De los elementos que componen el calibrador no ha sido posible obtener mucha información detallada.

4.6.1. Pre-alineador.

- ♦ Pre-alineador de tomate a lona en V. Sistema de biconos.

1. Presentación.

Cómo se ha indicado anteriormente la información es practicante nula.

El tomate una vez que ha pasado por la mesa de selección, unas cintas transportadoras lo conducen hasta el pre-alineador. Ésta es la primera parada del tomate dentro del proceso de calibración.

Al llegar aquí el tomate de forma automática y debido al alineador concretamente

HIGH WAY es un calibrador de 8 líneas y 30 salidas.

El sistema de biconos está concebido para la alineación y separación, una a una de frutas redondas u ovoides.

El producto, es transportado mediante rodillos con biconos, los rodillos se trasladan longitudinalmente y poseen rotación en la parte inicial del transportador.

Una vez el tomate ha sido alineado el siguiente paso es introducirlo en la calibradora, para clasificarlo según diámetro y color mediante el programa Optiscan complementado con captadores ópticos. Ésta línea tiene una longitud de 1200 mm.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

2. Imagen.



Imagen 4.8: Pre-alineador.

4.6.2. Calibrador electrónico.

- ♦ Calibrador electrónico High Way de 8 líneas.

1. Presentación.

El calibrador electrónico High Way consta de 8 líneas, con alimentación y cabezal motriz provisto de cepillo de entrada, cepillo de limpieza, sistema de singulación y rotación, cintas de retorno en alimentación y cabezal motriz y variador electrónico de velocidad.

Está compuesto por:

- Equipo electrónico de salida de tomate.
- Equipo electrónico compuesto por un programa para PC Optiscan II.

2. Características.

Como se puede comprobar la parte más importante dentro del calibrador es el equipo electrónico que incluye el programa Optiscan.

Al mirar en las especificaciones se observa que éste equipo que abarca el programa Optiscan, no solo consta de un ordenador con dicho programa. Está compuesto por un equipo para PC para control de calibrador, el cual está provisto de ondulator, alimentación



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

de salvaguardia con baterías, carta de comunicación con PC, ordenador con monitor a color, router para mantenimiento a distancia éste consta de una calibración anual.

Además consta de captadores ópticos de color y diámetro Optiscan II, compuestos cada dos líneas por:

- Cámara CCD color.
- Cámara CCD infrarrojos para diámetro.
- Carta adquisición de datos.
- Carta de alimentación.

3. Descripción.

Optiscan pertenece a MafRoda. Los calibradores deben funcionar hasta 15 tomates por segundo y por línea para las máquinas a peso, y hasta 30 tomates por segundo y por línea para máquinas que solo utiliza visión.

El calibrado se hace sin daños para el tomate, con una excelente precisión de medida de los diferentes criterios de calibrado (peso, diámetro).

Con Optiscan la secuenciación de las vistas depende del diámetro de cada tomate, el análisis y los tiempos de tratamiento son compatibles con la velocidad de paso de los calibradores (hasta 30 frutos / segundo).

Las imágenes a color son sincronizadas, debido a que se disminuye el tiempo de cálculo de superposición de imágenes a color, además permite diferenciar el pedúnculo de una mancha del mismo color.

Optiscan va asociado a un ordenador y permite la selección de los frutos según los siguientes criterios:

- Por diámetro: precisión +/- 1 mm.
- Color:
 - De fondo.
 - Secundario.
 - Porcentaje.
 - Claridad.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

- Por peso: precisión de +/- 1 gramo.
- Densidad: simulación de selección ponderal.

La selección se hace en base al diámetro y al color. Como se indicó antes cada dos líneas consta de:

- Cámara CCD para color.
- Cámara CCD infrarrojos para diámetro.
- Carta de adquisición de datos.
- Carta de alimentación.

En el manual de utilización se encuentra, el gráfico electrónico de Optiscan se adjunta a modo informativo:

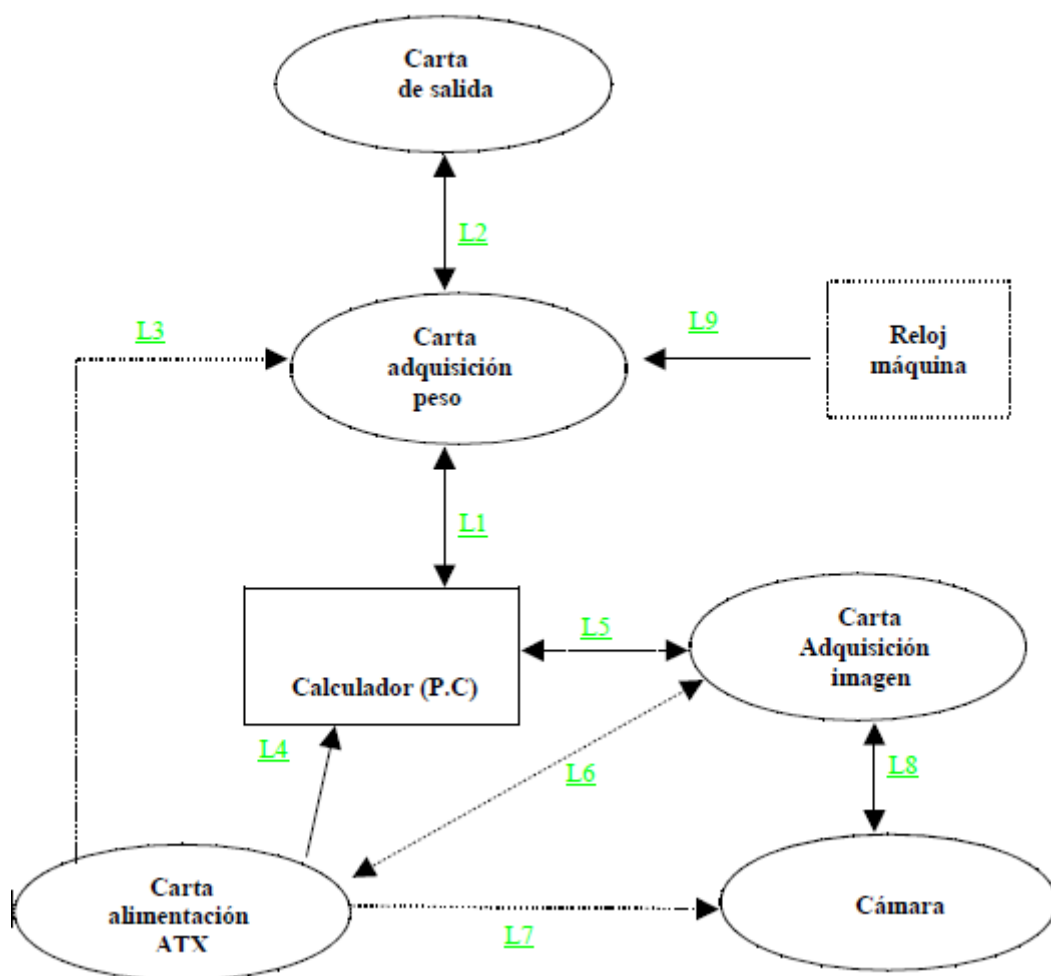


Imagen 4.9: Esquema Optiscan.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.7. MESA DE CONFECCIÓN.

- ♦ Mesa de confección - MAF RODA – modelo MCB - 2.

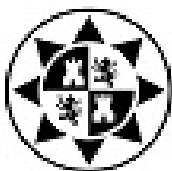
1. Presentación.

Una vez que el tomate de primera calidad ha pasado por la calibradora, éste puede ir a dos equipos distintos según este programado. Puede ir a las pesadoras a granel o directamente puede llegar a las mesas de confección.

En las mesas de confección, también se tienen unas cintas destinadas al retroceso, estas líneas enviarán el tomate que no sea del calibre o color acorde con el que estén trabajando otra vez a la calibradora. Las otras cintas que hay son para tomate de segunda calidad, el tomate que sea eliminado desde aquí, irá a parar al mismo sitio que va cuando el tomate es eliminado de las mesas de selección.

En las mesas de confección, es en donde se envasa el tomate de forma manual. Hay tres formas de envasado distinto:

- Alveolos.
 - Bandejas plástico.
 - Bandejas cartón.
- A granel.
 - Cajas de 6 kg plástico.
 - Cajas 6 kg cartón.
- Empaquetado.
 - Cajas 2 kg cartón.
 - Cajas de 6 kg plástico.
 - Cajas 6 kg cartón.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

2. Características.

La longitud de la mesa es de 7200 mm. La máquina base está provista de transportadores a lona de avance de tomate, carro repartidor de tomate y balsa de confección con soporte de cajas.

La gama de la máquina va determinada según el número de calibres en la mesa, en este caso es una mesa de confección de 1 calibre.

Al igual que la mesa de selección ésta mesa es mecano – soldada.

Presenta un carro repartidor central superior para trasvase del producto de la lona a la balsa de confección.

Dicha balsa de confección es acolchada, para tratar con más cuidado el producto y evitar así golpes que afectan a la calidad de éste.

Presenta una única lona de transporte para todo el proceso: recogida del calibrador, transporte del producto a la balsa de confección y transporte inferior en sentido contrario de la segunda calidad.

3. Imagen.



Imagen 4.10: Mesas de confección.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4. Esquema funcional.

Al igual que en las mesas de selección (expuestas anteriormente), del manual de las mesas de confección se obtiene un esquema funcional.

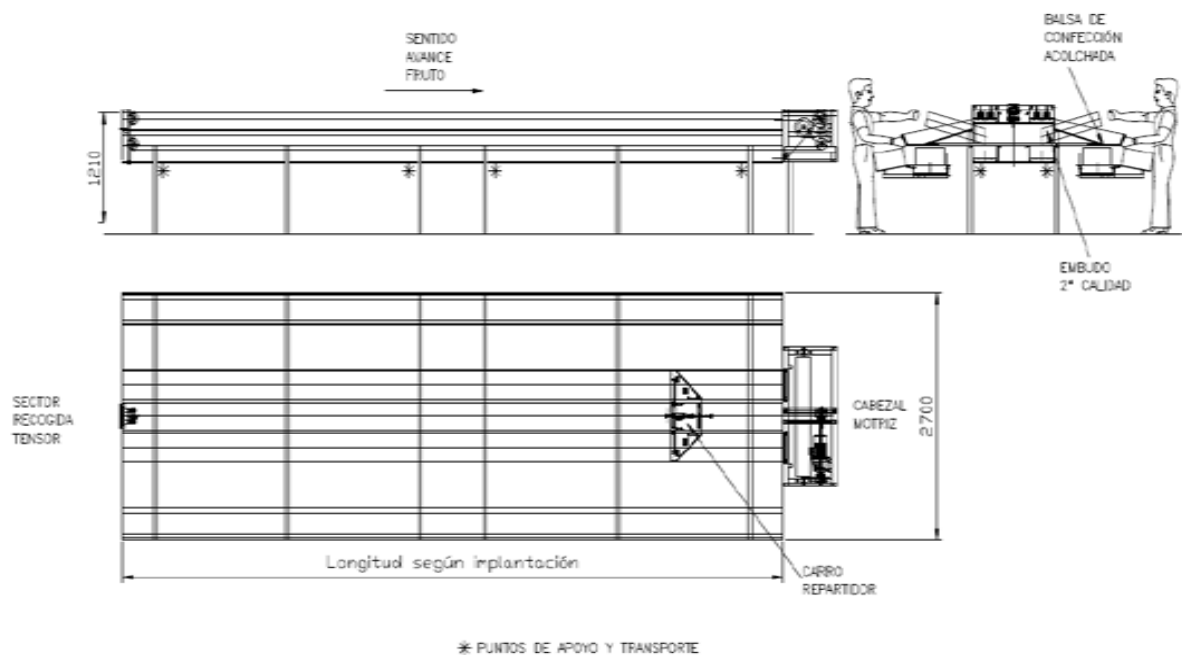


Imagen 4.11: Esquema funcional mesas de confección.

5. Grupos funcionales.

A continuación se enumeran los principales grupos que se pueden encontrar en la mesa de confección.

- **Cabezal motriz.**

Chasis en la parte final del recorrido de la lona donde está la motorización, transmisiones y reenvío para la cadena central del carro repartidor.

- **Sector de recogida – tensor.**

Es la parte del transportador que está debajo del calibrador para recoger el producto una vez calibrado. Tensor situado en el final y en el extremo contrario del cabezal motriz para poder tensar la lona.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

- **Transportador de lona.**

El transportador de lona va desde el sector de recogida hasta el cabezal motriz retornando por la parte inferior.

Medida estándar: 220 a 300 mm de ancho.

- **Carro repartidor.**

Montado después del sector de recogida, encima del transportador de lona. Uno para cada transportador de lona.

Transmisión por cadena central entro los transportadores en la parte superior común a todos los carros.

- **Balsa de confección acolchada.**

Zona donde se confecciona el producto siempre de forma manual.

- **Segunda calidad.**

La segunda calidad siempre se determina de forma manual. Y llega por una línea distinta a la mesa de confección.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.8. PESADORAS A GRANEL.

- Pesadoras a granel - MAF RODA – modelo MG - 8.

1. Presentación.

Una vez que el tomate ha pasado por la mesa de selección y posteriormente por la calibradora, las opciones son dos según se haya sido programado en función de los pedidos que tenga la empresa, el tomate llegará a las mesas de confección y a los pesos a granel.

Los pesos a granel llenan de forma totalmente automática, las cajas con el peso programado, el más frecuente es 6 Kg, pero esto va en función de los pedidos.

Las cajas que son llenadas aquí pueden ir destinadas directamente a encargos que tenga la empresa sin tener que manipular más el tomate, o el otro destino son los equipos de pre-packing, pero se insiste que todo es en función de los pedidos que se tengan.

Las cajas que se llenan pueden ser de diferentes tipos:

- Caja de 6 kg de cartón negra
- Caja de 6 kg cartón Hortisa.
- Caja de 6 kg de plástico Ifco.
- Caja de 6 kg plástico europool.
- Caja de 6 kg plástico pettit.

La empresa dispone de distintas máquinas para el montado de los distintos modelos de cajas de cartón.

A medida que las cajas son llenadas con el tomate, los operarios las van retirando de las cintas transportadoras y van formando palets con ellas, para poder desplazarlos mejor y en menos tiempo.

Después de haber sido montado el palet, éste pasa a la flejadora, antes de moverlo hacia una zona u otra, para evitar así que se caigan las cajas.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

2. Características y datos técnicos.

Potencia instalada: 3,25 CV equivale aprox. 2,4 Kw

Presión de funcionamiento: 6 Bar.

Consumo de aire con vibrador de sombrero: 23 N l / min.

Peso: 250 kg con transportador.

Producción: 8 cajas por minuto.

Pesada máxima: 6 kg.

Producto: Tomate o similares.

Formatos preestablecidos: sólo puede trabajar con cajas de 300 x 400 mm.

Temperatura: -10 °C a 60 °C.

Humedad relativa: máximo del 90 % sin condensación.

Dimensiones: Anchura: 620 mm.

Altura: 1528 mm.

Largo: 3235 mm con vibrador primario.

3. Dimensiones.

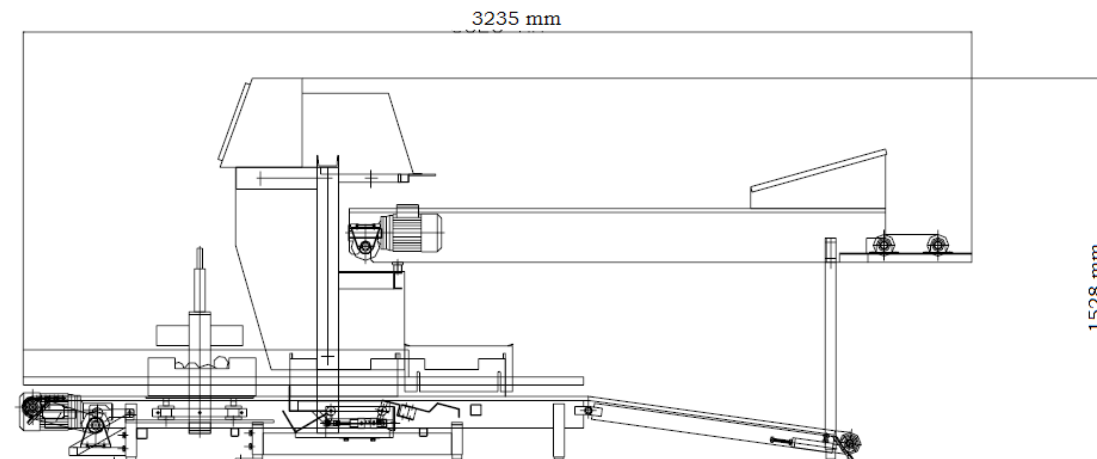


Imagen 4.12: Dimensiones de las pesadoras a granel.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4. Imagen.



Imagen 4.13: Pesadoras a granel.

5. Grupos funcionales.

En las imágenes expuestas a continuación se presentan los distintos grupos funcionales desarrollados anteriormente.

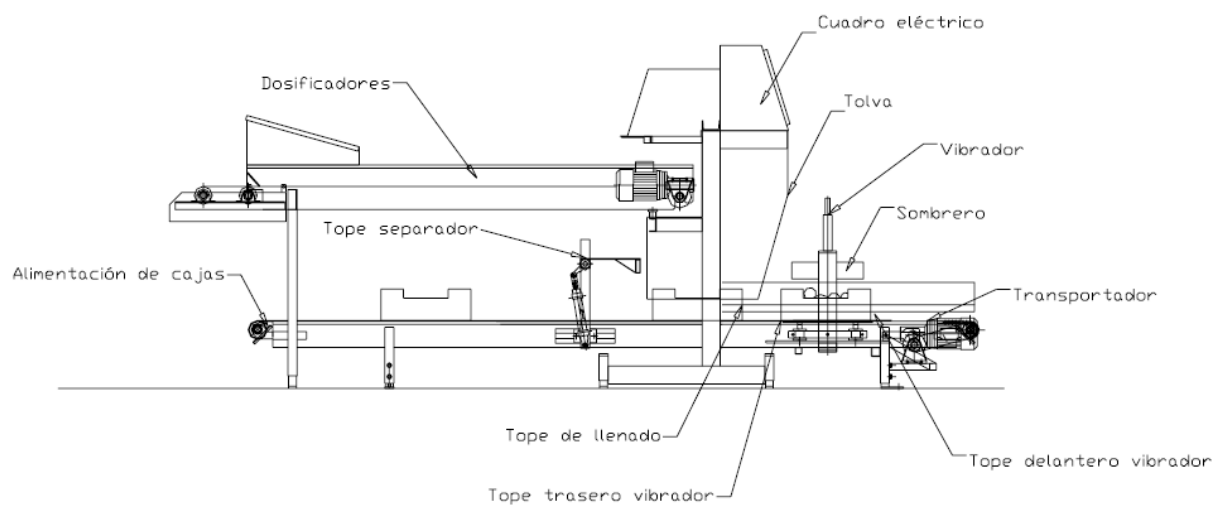
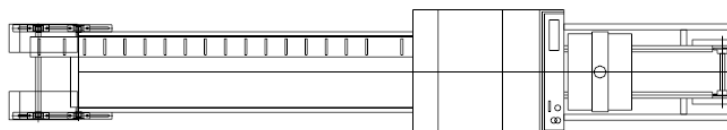


Imagen 4.14: Grupos funcionales I – Pesadora a granel.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.



PESADORA AUT. MG-8 / E.

Imagen 4.15: Grupos funcionales II – Pesadora a granel.

Las partes en las que podemos dividir los pesos son:

- **Bastidor o chasis.**

Es la parte más robusta de la máquina, en ella se encuentra integrada la lona de pesado y el cuadro eléctrico. Va anclado al suelo mediante cuatro tirafondos.

- **Tolva de llenado.**

La tolva de llenado es la parte en la que se acumulará el tomate proveniente desde arriba por el dosificador. Está totalmente cubierta lateralmente con planchas de metal, y en la parte inferior por dos compuertas por las que saldrá el tomate hacia la caja.

La tolva de llenado además realiza la función del pesaje del tomate, gracias a dos células de carga que lleva incorporadas.

Además, la tolva de llenado posee un sistema para subir o bajar, de modo que pueda descargar el tomate dentro de la caja. La posición de la tolva se controla mediante dos inductivos que la limitan.

- **Cuadro eléctrico.**

Se encuentra en la parte frontal de la máquina y es donde se encuentran los dispositivos de control y maniobra.

- **Transportador.**

Está situado debajo de la máquina y es el encargado de desplazar las cajas vacías hasta la zona de llenado y, una vez llenas, transportarlas fuera de dicha zona, para que posteriormente sean retiradas por uno de los operarios.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

En el transportador se encuentran los diferentes sistemas para realizar el llenado de cajas, que se describen a continuación:

- Sistema de vibrado primario: es el encargado de vibrar la caja durante el llenado y acoplar la fruta en la caja para evitar la caída de la misma, con lo que la fruta se distribuye uniformemente en la caja. Está situado en la zona de carga y consiste en unos tetones que se levantan neumáticamente entre las cadenas haciendo vibrar la caja.
Está a continuación de la tolva de llenado y asegura un acoplamiento del tomate en la caja para un posterior paletizado automático.
- Un separador de cajas: se encarga de dosificar la entrada a la zona de llenado, y consiste en un cilindro neumático que se introduce en el interior de la caja separándola de la de llenado y frenando el resto de cajas vacías en espera.

Se puede prolongar la entrada y salida de cajas mediante transportadores, en Hortisa tienen prolongadores tal que así:

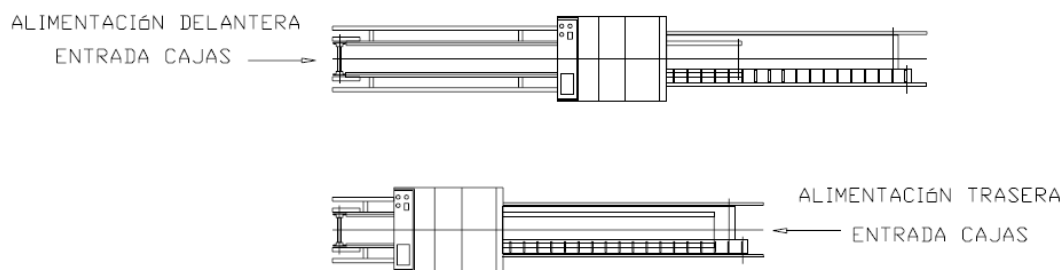


Imagen 4.16: Prolongación del transportador en la zona de pesado

- **Dosificador de tomate.**

Está situado anterior a la tolva de pesado y como su propio nombre indica es el encargado de dosificar el tomate que entra a la tolva de llenado. Consta de dos lonas independientes que se les denomina grueso y fino, y que son las encargadas de transportar el tomate hasta la tolva de llenado.

El funcionamiento de estas lonas está relacionado con el equipo de pesado y el peso que se programe para este.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

En la parte final de este transportador se encuentran unos dedos (uno para la lona gruesa y otro para la lona fina), que son accionados neumáticamente y cuya función es la de no dejar pasar más tomate cuando se para cada una de las lonas.

- **Tope de caja.**

El accionamiento del tope es neumático, y eléctricamente consta de una fotocélula para detectar que la caja ha llegado a la zona de carga.

En la imagen anterior también se ve el tope de caja.

- **Separador de cajas.**

Se encuentra anterior a la zona de carga y es el encargado de dosificar las cajas vacías según la demanda existente en ese momento.

En el manual de los pesos a granel hay una imagen, que es la que se expone a continuación. En ella se observa dónde están colocados los distintos sensores y los motores presentes en dicha máquina.

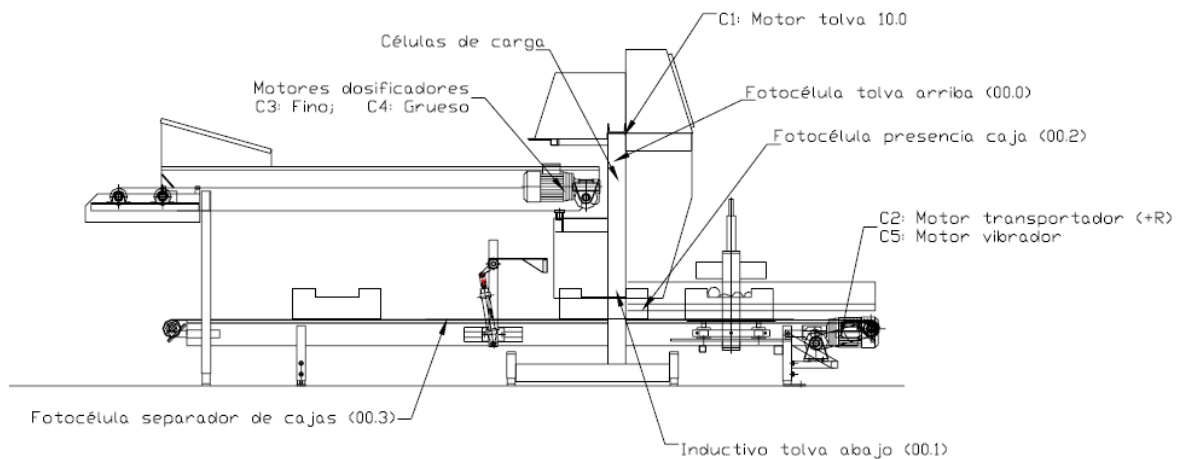


Imagen 4.17: Sensores presentes en los pesos a granel.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.9. FLEJADORA.

- ♦ Flejadora – MAF RODA – modelo FLA-200.

1. Presentación.

Una vez que se tienen los palets montados con las cajas apiladas, ya sean palets formados por cajas a granel desde la zona de pesado, palets formados tras ser envasado el producto en la mesa de selección o en los distintos equipos de pre-packing.

Independientemente de su procedencia los palets son flejados antes de moverlos de sitio para así evitar que por cualquier golpe se caigan y que se tenga que volver a empezar con todo el proceso de envasado o pesado y si esto ocurre, muchos de los tomates deberían ser desechados, debido a que con el golpe la calidad podría variar.

En la empresa hay varias flejadoras manuales y automáticas. Aquí se van a desarrollar las automáticas.

2. Características y datos técnicos.

Potencia instalada: 4,5 CV equivalen aproximadamente a 3,4 Kw

Consumo de aire: 70 N l / min.

Altura mínima de flejado: 200 mm.

Tensión de flejado: 20 – 120 Kg.

Dimensiones del fleje: 12 x 0,6 x 0,8 mm.

Calidad del fleje: Polipropileno.

Sistema de flejado: Flejado de abajo – arriba.

Producción de la flejadora sin cantoneras:

- Con 5 flejes: 40 palets / hora.
- Con 4 flejes: 48 palets / hora.
- Con 3 flejes: 55 palets / hora.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Dimensiones máximas de los palets:

- Ancho A máximo: 1250 mm.
- Longitud B máxima: 1250 mm.
- Altura C máxima: 140 mm.

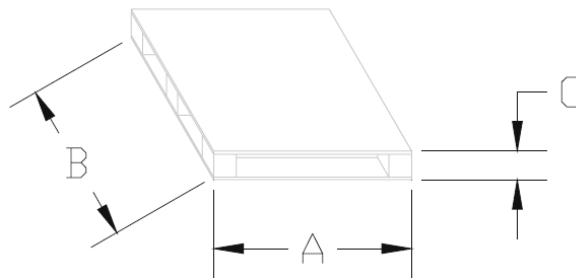


Imagen 4.18: Dimensiones máximas de los palets.

3. Dimensiones.

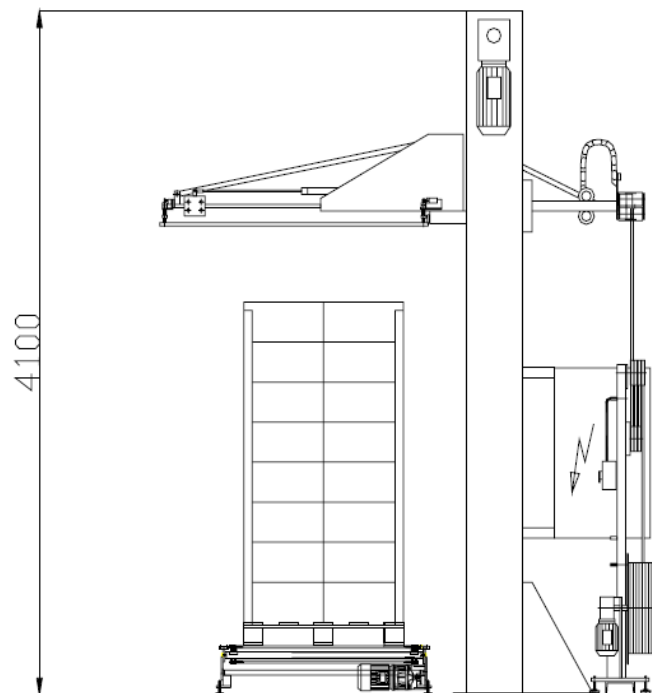


Imagen 4.19: Dimensiones I - Flejadora.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

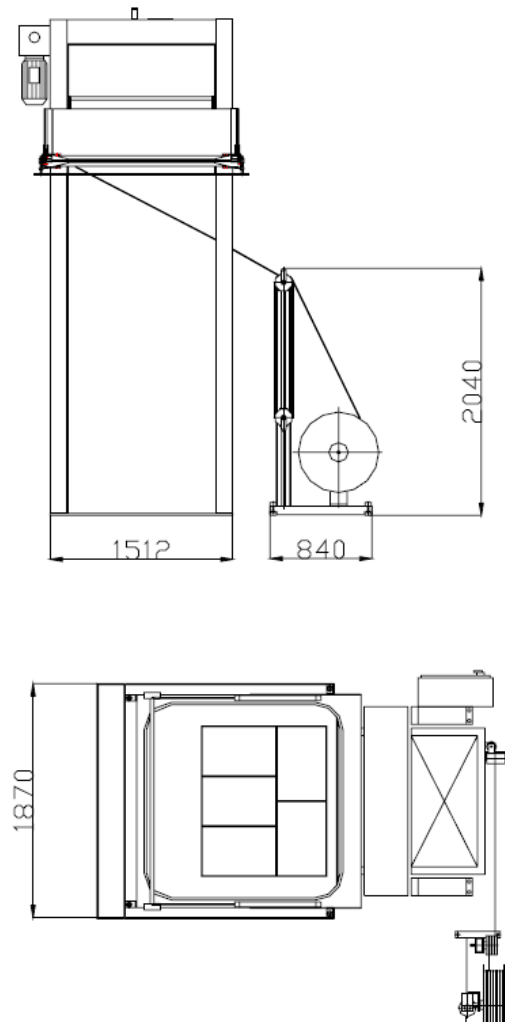


Imagen 4.20: Dimensiones II – Flejadora.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4. Imagen.



Imagen 4.21: Flejadora.

5. Grupos funcionales.

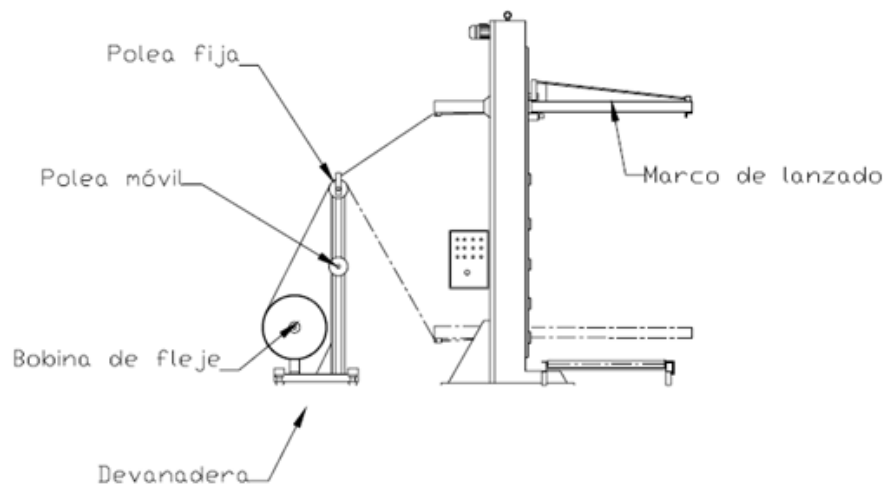


Imagen 4.22: Grupos funcionales I – Flejadora.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

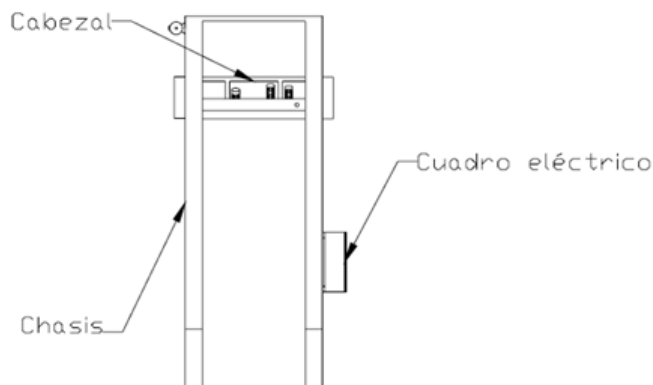


Imagen 4.23: Grupos funcionales II – Flejadora.

La máquina se puede dividir en las siguientes partes:

- **Bastidor o chasis.**

Es la parte más robusta de la máquina y va anclado al suelo. Por él se desplaza el marco mediante unas cadenas dirigidas por un motor freno, cuya función es la de asegurar una parada óptima para un buen flejado.

- **Marco de lanzado.**

Es la parte móvil de la máquina. Se desplaza verticalmente a lo largo del palet y es el encargado de guiar el fleje durante su lanzado. También tiene un recorrido horizontal de aproximación al palet, para su flejado.

Dentro del marco se puede encontrar el centrador del fleje que es el encargado de que el fleje quede totalmente horizontal sobre el palet durante el flejado.

- **Cabezal.**

Se puede definir como la parte más importante de la máquina pues en ella se encuentran los sistemas de lanzado, tensado y soldadura.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

- Sistema de lanzado.

Está compuesto por dos ruedas metálicas una motriz a través de un motor y otra conducida.

La rueda conducida va apoyada sobre la rueda motriz y entre medias de las dos se pasa el fleje. Para realizar el lanzado o recuperado del mismo se hace presión de la rueda conducida sobre la motriz con un muelle, el cual, se puede regular.

Para eliminar la presión y para el fleje se dispone de una palanca que actúa sobre la rueda conducida. Para controlar el lanzado se hace con un inductivo situado debajo de la rueda conducida.

- Sistema de tensado.

Está situado anterior al sistema de lanzado en la misma línea. El sistema consiste en una leva excéntrica movida por un motor y un gatillo antirretorno de fleje.

El tensado puede ser variado. Eléctricamente consta de un inductivo que indica el reposo.

- Árbol de levas.

Es el encargado de realizar los cortes y soldaduras de los flejes, éste está dirigido por un motor el cual gira dependiendo de la maniobra que debe realizar. Consta de cinco levas las cuales en un ciclo realizan un corte y una soldadura completa.

En un lateral del cabezal, se dispone de tres inductivos que indican: punto de reposo del árbol de levas, punto de calentamiento y punto de enfriamiento.

- Sistemas de pistones.

Son tres y están movidos por el árbol de levas tienen la función de cortar, sujetar y soldar el fleje. Disponen de un sistema para hacer una amortiguación y evitar roturas.

- Placas delanteras.

Son tres y es donde apoyan los pistones para hacer las soldaduras. Las laterales son fijas y la central es móvil.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Ésta se encuentra en reposo en la parte inferior, cuando ha hecho toda la maniobra de corte y soldadura y se desplaza hacia arriba para poder así liberar el fleje.

- **Cuadro eléctrico.**

En él se encuentran todos los elementos de maniobra y control de la máquina.

- **Devanadera.**

Es donde se colocan las bobinas de fleje y se encarga de dosificar el mismo durante el lanzado mediante un sistema de poleas móviles que crean un pulmón de fleje.

Dispone de una botonera para poder trabajar en manual o automático y poder des-bobinar el fleje.

Eléctricamente, tiene tres inductivos para iniciar y parar el des-bobinado durante el trabajo y un final de carrera, para detectar que el fleje se ha terminado. De este modo las poleas móviles caen y paran automáticamente la maniobra de la máquina. Existe un inductivo de seguridad por si fallara el lanzado: las poleas subirían hasta detectarlo parando también la maniobra.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

❖ Equipos de PRE - PACKING.

La función de los equipos de pre-packing es el llenado automatizado de mallas o distintos tipos de envases, algunos como cestas o tarrinas con los productos, en este caso se centra la atención en tomate y pepino. Los equipos de trabajo serán distintos para cada producto.

En Hortisa, los equipos generales de pre-packing son los siguientes:

- Envasado en MALLA 1 PD2.
- Envasado en MALLA 2 PD1.
- Envasado en CESTAS/TARRINAS.
- Envasado en FLOW/PACK.
- Envasado en D-PACK/MALLA.
- Envasado en PEPINO MALLA.

Antes de comenzar con el desarrollo de los diferentes equipos de pre-packing, hay que indicar como llega el producto hasta éstos, aunque ya está explicado en el diagrama de proceso, aquí se recuerda éste tramo en concreto para solventar dudas.

Para empezar se señala que el producto que le llega a cada una de éstas máquinas previamente ha sido seleccionado en función de diámetro y color en la calibradora, y después de pasar por ella, el tomate tiene dos opciones, ir directamente a la mesa de confección o ir a los pesos. En los pesos se llenan las cajas y son los operarios los que las retiran y forma unos palets con éstas. Éstos palets son llevados a las máquinas de pre – packing, y en función de los pedidos que tenga la empresa, son manipulados en una u otra máquina. Una vez volcados por los operarios en las máquinas, se desplazan por las cintas transportadoras antes de ser empaquetados, las trabajadoras deben volver a repasar el tomate y por si alguno durante el trayecto ha sufrido algún golpe, y si es así debe ser desechado.

En el caso del pepino es distinto, ya que éste no pasa por la máquina calibradora. Éste es vertido en la cinta y las empleadas deben desechar los que estén en mal estado, y los que estén bien debe colocarlos en una posición determinada en la cinta transportadora, para así evitar posteriores problemas, más adelante se desarrolla más detalladamente.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.10. Equipo de pre – packing: ENVASADO EN MALLA 1.

Este equipo de trabajo está compuesto por tres elementos distintos:

- Pesadora dinámica (RODA – modelo PD2).
- Cerradora vertical de rodillos (RODA – modelo CVR).
- Etiquetador electrónico (RODA – modelo EEC3).

4.10.1. Pesadora dinámica.

1. Presentación.

La pesadora PD2, es una máquina diseñada para pesar, contar y pesar + contar, con la particularidad de que puede hacer dos pesadas simultáneamente, y dirigirlas hacia cuatro embaladoras distintas, pudiendo trabajar cualquier combinación de ellas.

La máquina cuenta con una regulación automática de la entrada del producto, con el fin de evitar el maltrato del producto.

2. Condiciones de utilización.

Las condiciones de utilización de la PD2, es acoplada a una cerradora y situado bajo techo en el interior de los almacenes con unas condiciones de luminosidad habituales y una temperatura de trabajo entre 0°C y +45°C.

3. Características y datos técnicos.

Productos a pesar: Cítricos, manzanas, TOMATES, pimientos.

Diámetro mínimo del producto a pesar: 35 mm.

Diámetro máximo del producto a pesar: 115 mm.

Pesada mínima: 0,5 Kg.

Pesada máxima: 5 Kg. ⁽¹⁾

Peso mínimo del producto a pesar (por canal): 40 gr.

Peso máximo del producto a pesar (por canal): 500 gr.

Precisión de la pesada: $\pm 1\%$.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Producción: hasta 60 pesadas por minuto.

Tipos de confección: 2 pesadas simultáneas con mismo peso.

2 pesadas simultáneas con distinto peso.

Tensión de alimentación: Trifásica + neutro 380 Vac.

Frecuencia: 50Hz.

Potencia: 2,6 Kw

Consumo de aire: 18 l/min.

Presión: 6 bares.

Tª de trabajo: de 0°C a 45°C.

Peso: 1900 Kg.

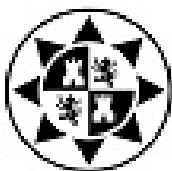
Altura de carga: 960 mm.

Altura de descarga: 1850 mm.

Dimensiones externas: Longitud: 2500mm

Altura: 2420 mm

Anchura: 1410 mm.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4. Dimensiones.

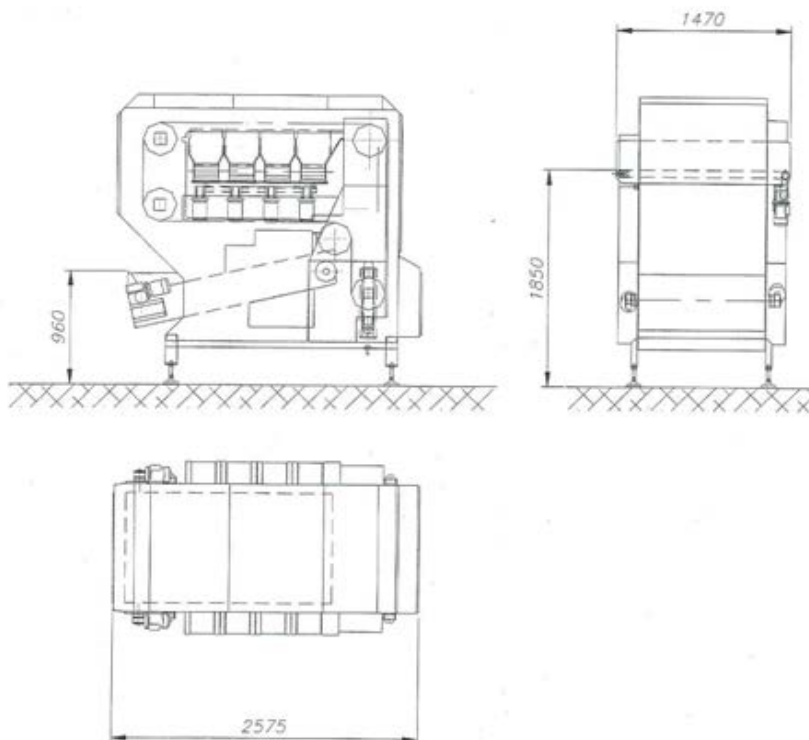


Imagen 4.24: Dimensiones - Pesadora automática.

5. Descripción de la pesadora.

Para poder definir los lados de la pesadora, hay que partir de un punto de referencia. En este caso, dicho punto es la entrada de la fruta a la maquina.

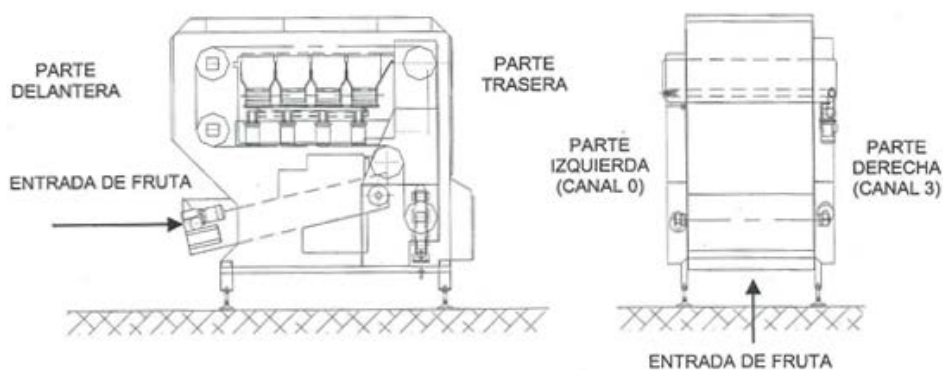


Imagen 4.25: Puntos de referencia de la pesadora.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

La fruta descargada en la tolva de alimentación es transportada hacia las tazas de pesado, por medio de una rulada de transporte, donde inicia un recorrido que pasa por las células de carga (donde son pesadas las tazas), y llega hasta las cintas de salida donde son descargadas.

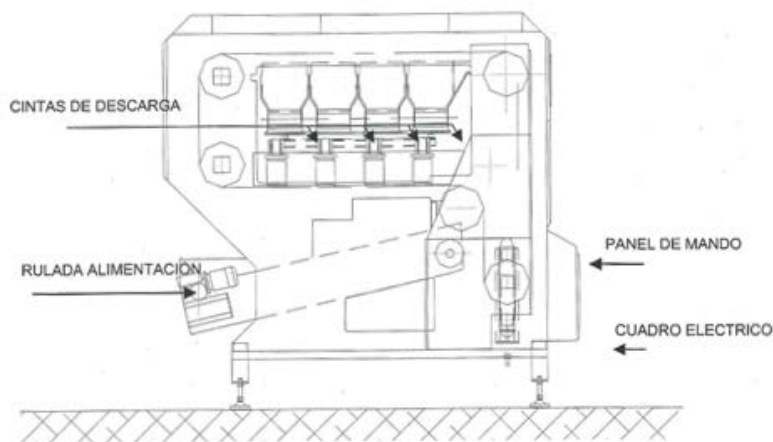


Imagen 4.26: Vista frontal de la pesadora.

La rulada de alimentación está dividida en 4 canales. Las tazas de pesado descargan la fruta sobre 4 cintas.

En la figura siguiente muestra los canales, las cintas y las máquinas que se pueden acoplar a la cerradora.

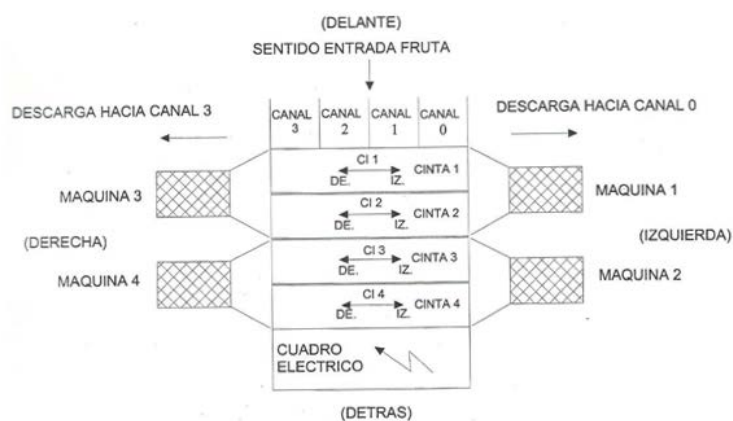


Imagen 4.27: Esquema general de los canales, cintas y posibles máquinas.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

6. Planos de conjunto.

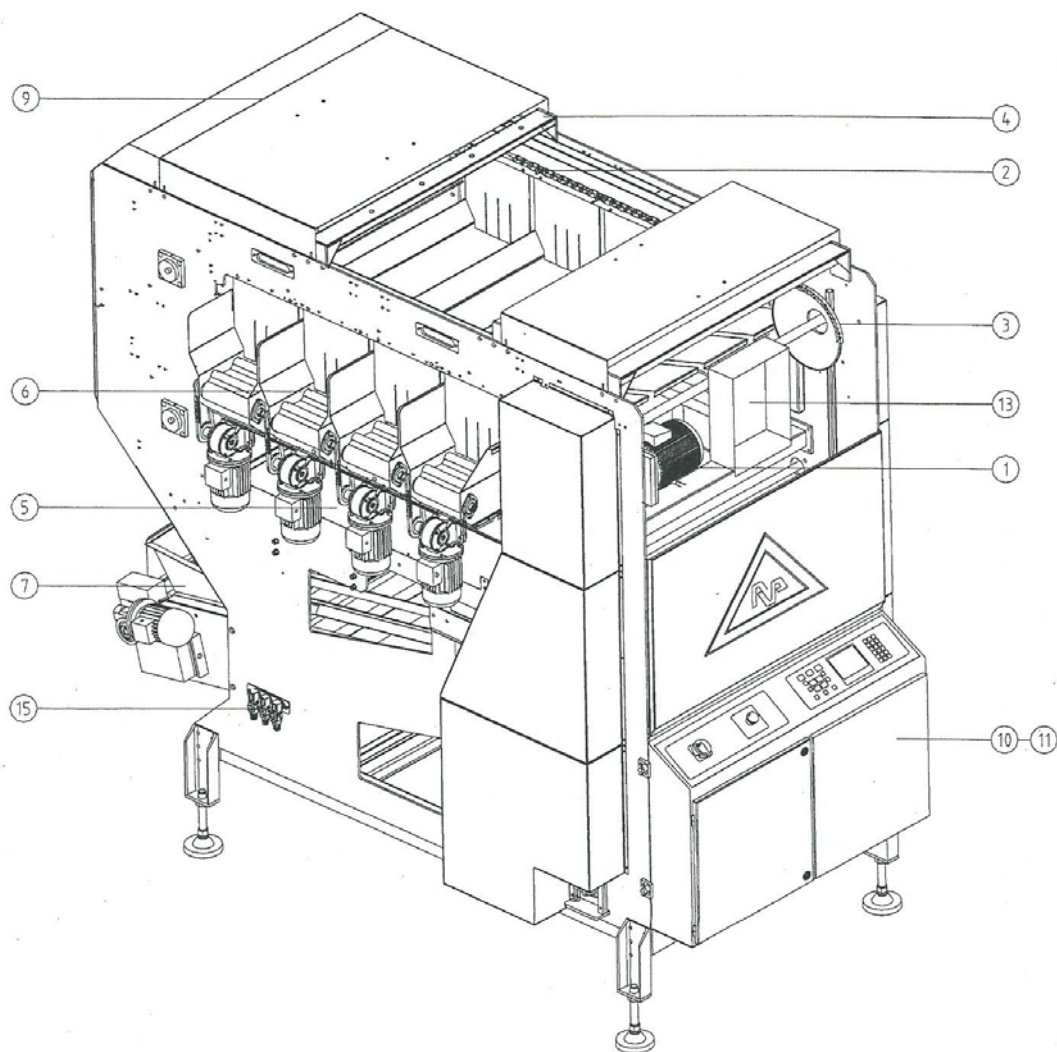


Imagen 4.28: Plano de conjunto I – Pesadora.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

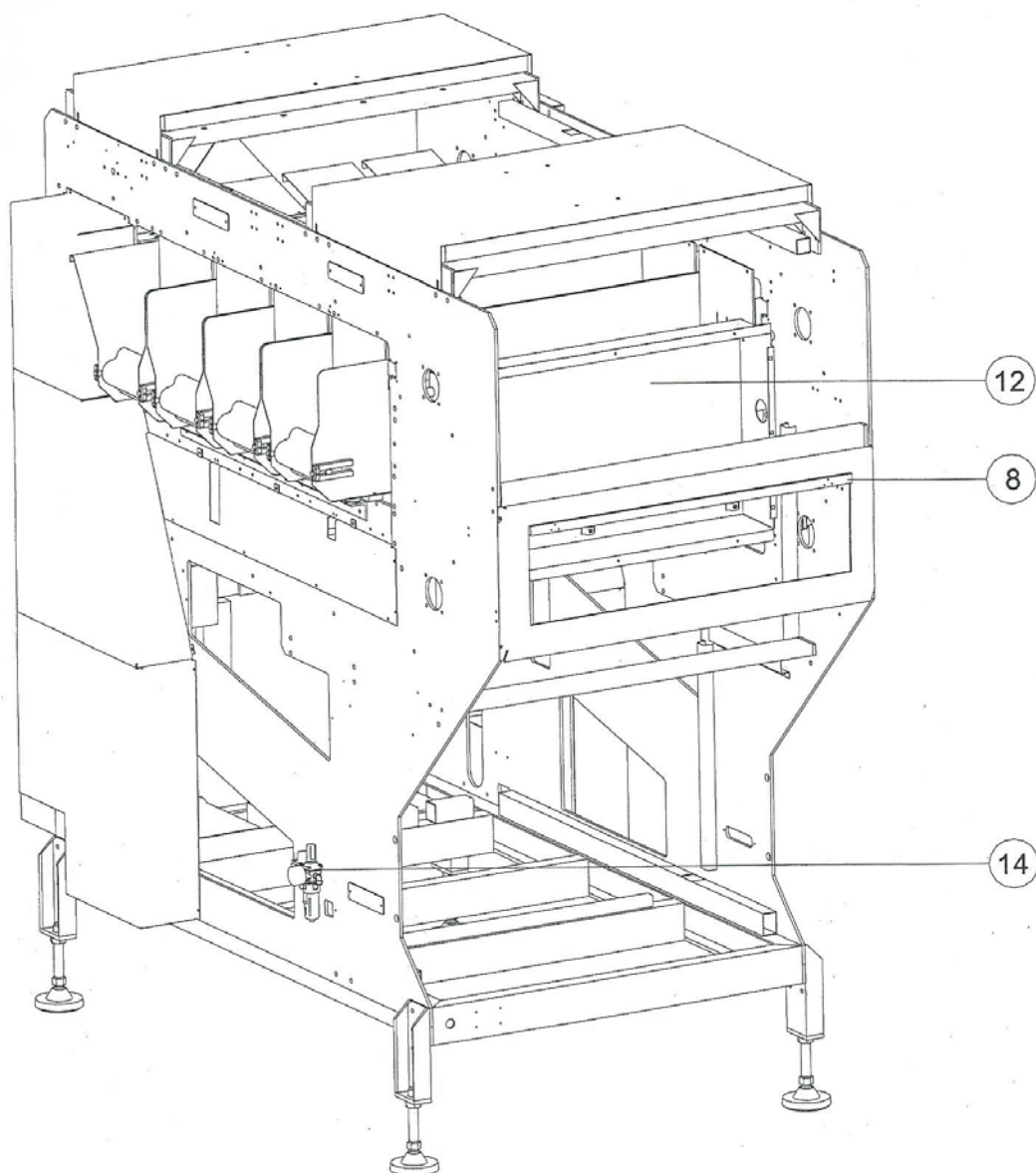


Imagen 4.29: Plano de conjunto II - Pesadora.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

A continuación, en la siguiente tabla muestra el listado de los distintos grupos funcionales presentes en la pesadora:

REF.	CANT.	DESCRIPCIÓN
1	1	GRUPO TRANSMISIÓN
2	1	GRUPO GUIAS DE CADENA
3	1	GRUPO GUIAS DE BRIDA
4	1	GRUPO GUIAS DE TAZAS
5	1	GRUPO ZONA DE PESADO
6	1	GRUPO DE TRANSPORTADORES
7	1	GRUPO ALIMENTADOR
8	1	GRUPO PARADA DE EMERGENCIA
9	1	GRUPO DE CORAZAS
10	1	DETALLE DE MONTAJE DEL ARMARIO PRINCIPAL PD2
11	1	GRUPO ARMARIO PRINCIPAL PD2
12	1	GRUPO ARMARIO DE PREVIOS PD2
13	1	GRUPO CUADRO NEUMÁTICO POSTERIOR
14	1	GRUPO NEUMÁTICO
15	1	GRUPO DE ELEMENTOS EXTERIORES

Tabla 4.1: Grupos funcionales de la pesadora.

7. Grupos funcionales.

- **Grupo transmisión.**

En el manual de usuario en la sección de planos de conjunto, se encuentra entre las páginas: 10 - 22, los planos de despiece de éste grupo.

Éste grupo es una parte fundamental de los órganos de ésta máquina. Es el encargado de transmitir la potencia dentro de los distintos elementos que la componen. Ésta compuesto principalmente por:

- Transmisión principal.
- Transmisión derecha.
- Transmisión izquierda.
- Transmisión tazas.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Los elementos más destacados son:

- Transmisión principal:

La transmisión principal está formada por diversos elementos generales tales como: soportes, arandelas, tornillos, chavetas, acoplamientos, etc.

Si se quiere profundizar más en los distintos elementos que se nombraron anteriormente, algunos de los cuales son elementos normalizados, se puede consultar toda la información necesaria en el manual de usuario de la pesadora dinámica.

Los elementos que cabe destacar de los presentes son:

- Motor.

MOTOR REDUCTOR GST 05-2M VCK 901.

Éste motor está fabricado por la empresa Lenze. Es un motor de diseño robusto, permite soportar fuerzas radiales, reducciones escalonadas y variación de velocidad a través de variadores en el lado de entrada, para así adaptarse a los parámetros de la pesadora dinámica.

Del catálogo se obtiene que este tipo de motor funcionando a una frecuencia de 50 Hz, presenta una potencia nominal de 1,5 Kw y 1430 rpm.

- Eje motriz.

Éste eje es el que está impulsado directamente por una fuerza motora.

- Ferodo limitador de par.

Los limitadores de par actúan como protección contra sobrecargas en funcionamiento. Protege la máquina que puede estar sometida a esta sobrecarga puntual, y además asegura automáticamente la puesta en marcha inmediata cuando cese dicha sobrecarga. Éste elemento no necesita de ningún tipo de mantenimiento específico.

- Transmisión derecha.

La transmisión derecha está compuesta por diversos elementos normalizados tales como por ejemplo, arandelas, tornillos.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

- Poleas dentadas.

Esta transmisión consta de dos poleas dentadas XL ambas tienen paso de 1/5'' pero distinto número de dientes 21 y 24.

- Correa dentada XL.

Este elemento es el encargado de transmitir la energía mecánica. La correa dentada es 140 - XL, en ésta al igual que las poleas sobre las que gira tiene un paso de 1/5''.

- Cadena.

Otro elemento de transmisión presente es una transmisión por cadena. Simple de 5/8''.

- Embrague – freno.

Consta de un embrague – freno neumático tipo NEF, éste es una unidad compacta de embrague neumático y freno antagónico por reacción de muelles.

- Encoder.

Un encoder es un codificador rotatorio, también llamado codificador del eje o generador de pulsos, suele ser un dispositivo electromecánico usado para convertir la posición angular de un eje a un código digital, lo que lo convierte en una clase de transductor.

- Transmisión izquierda.

Dentro de ésta parte destacan:

- Ejes.

Presenta dos ejes uno superior y otro intermedio. Lo que destaca a estos dos ejes es que ambos son ejes motrices.

- Embrague neumático.

Es una unidad compacta de embrague neumático y desembrague por reacción de muelles. La alimentación del cilindro de accionamiento se efectúa radialmente con aire comprimido a la presión nominal de 5,5 bares.

- Embrague – freno.

Este tipo de embrague – freno sería del mismo tipo del que se encuentra en la transmisión derecha, expuesto anteriormente.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

- Detector inductivo.

DETECTOR INDUCTIVO TL – X4 ME1 – E1.

Son dispositivos que detectan señales para actuar en un determinado proceso u operación. Actúan por inducción al acercarlos un objeto, no requieren contacto directo con el material a detectar, se encuentra encapsulado para una mayor protección ante posibles golpes.

- **Grupo guías de cadena.**

En el grupo guías de cadena, la principal función, es la sujeción de la cadena para evitar que ésta se descoloque y pare el funcionamiento de la máquina. A su vez, marca el recorrido que ésta debe seguir, para transmitir energía mecánica.

- Guías de cadena derecha.
- Guías de cadena izquierda.

Éste grupo está formado en su mayoría por tornillos arandelas tuercas, pletinas y guías de cadenas. No hay ningún elemento que desempeñe una función más destacada.

- **Grupo guías de brida.**

Al igual que en el caso anterior, el grupo guías de brida sirve tanto para sujeción, se evitan giros o movimientos indeseados, como para marcar el recorrido.

El grupo guías de brida está compuesto por tornillos, arandelas, guías, distanciadores y bulones.

- **Grupo guías de tazas.**

Éste grupo atañe a las guías o elementos que sirve de soporte para las llamadas tazas, ya que deben mantener su posición adecuadamente porque es en ellas donde cae el producto (en este caso tomate), una vez que llega a la pesadora. Las tazas son movidas por el grupo de transmisión de tazas.

Este grupo está compuesto por:

- Guías de taza superiores.
- Guías de taza inferiores.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

En este grupo, tanto en el grupo de tazas superiores como en las inferiores, la mayoría de elementos presentes son: guías, pletinas, traveseros y topes. Además de los elementos normalizados tales como tornillos, tuercas, arandelas.

Solamente hay un elemento que llama más la atención que el resto, éste se encuentra en:

- Guías de taza inferiores.
- Fotocélula de barrera.

FOTOCÉLULA DE BARRERA PZ51.

Las **fotocélulas (o sensores fotoeléctricos)** son dispositivos electrónicos que, a la vez que emiten un haz de luz infrarrojo, detectan cuando éste es interrumpido. Cuando el haz se corta, la célula puede disparar distintos mecanismos, dependiendo de cómo haya sido programada. Las **fotocélulas de barrera** (de mayor alcance) tienen dos partes, emisor y receptor, que se colocan enfrentados.

- **Grupo zona de pesado.**

En ésta zona es donde se encuentran los elementos necesarios para la sujeción, como placas, soportes e incluso protectores para suciedad, ya que es aquí donde se alojan los pesos.

De esta zona destaca:

- Célula de carga.

CÉLULA DE CARGA 7,5 Kg C3 M 120.

El componente más importante de una báscula electrónica es la célula de carga. Es un dispositivo compuesto de sensores de deformación física que traducen una fuerza en voltaje.

- **Grupo de transportadores.**

El grupo de transportadores está formado por las cintas transportadoras, son las encargadas de mover el producto durante su recorrido por la pesadora. Además forman parte en este grupo motores, cadenas, ejes, chasis y distintos elementos utilizados para sujeción, fijación. Para conocer más detalles sobre esto se puede visualizar el manual de usuario págs.39-46.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Los cuatro transportadores tienen en común la mayoría de sus elementos principales. Destaca entre ellos:

- Motor.

MOTOR REDUCTOR MVF44N R.7/1*0.33CV 2P. M. BONFIGLIOLI "C".

Al mirar en catálogos de la marca Bonfiglioli, se encuentra que éste motor perteneciente a la serie VF es un reductor cuyos ejes están en disposición ortogonal y sus engranajes se forman por un tornillo sinfín y una corona. En este caso para 1400 rpm alcanza un par nominal de 55 Nm.

La serie C es un reductor en disposición coaxial de engranajes helicoidales. Esta serie desarrolla un alto rendimiento, este oscila entre 0,95 – 0,97. En el manual de usuario, especifica que el motor tiene una potencia de 0,33 CV.

- Ejes.

Los cuatro transportadores constan de tres ejes cada uno. Un eje motriz, otro del motor reductor y otro eje tensor.

- **Grupo alimentador.**

Éste grupo está encargado de desarrollar varias funciones. Para ello es necesario, indicar en primer lugar los distintos subgrupos que lo componen:

- Grupo de transmisión alimentador.
- Grupo rotación alimentador.
- Grupo tolva y divisores.
- Grupo aclaradores alimentador.

Los dos primeros subgrupos, es decir, el de transmisión y rotación alimentador, son los encargados de la transmisión de la potencia, ésta conlleva el movimiento de los distintos ejes, cadenas, rodillos, etc.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Los elementos destacados:

- Grupo de rotación alimentador.

- Motor.

La energía necesaria para llevar a cabo la transmisión se obtiene del grupo de rotación. Éste consta de 2 motores:

MOTOR MVF44F R.35/1*0.25CV 4P.

Los motores pertenecen a la misma serie VF que el que se encuentra en el grupo de transmisiones, pero en este caso la potencia es distinta, presentan una potencia de 0,25 CV cada uno, lo que equivale aproximadamente a 0,18 Kw.

- Grupo tolva y divisores.

Es en este grupo en donde se deposita el producto, está acoplada a una cinta transportadora y los divisores separan el tomate en tres canalizaciones distintas.

Los elementos que lo componen en su mayoría son corazas, soportes, paletas y dos ejes. Además de los distintos elementos normalizados como pueden ser tornillos, tuercas, arandelas, etc.

Hay un elemento que llama la atención:

- Fotocélula.

FOTOCÉLULA DIRECTA PZ 41.

Anteriormente, en el grupo guías de tazas se expusieron las características de ésta. Se recuerda que las **fotocélulas** son dispositivos que, a la vez que emiten un haz de luz infrarrojo, detectan cuando éste es interrumpido.

- **Grupo parada de emergencia.**

Es dispositivo colocado en la máquina para usar en caso de emergencia. Éste automáticamente detendría la máquina.

Dentro de este grupo:



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

- Detector inductivo.

DETECTOR INDUCTIVO TL – X4 ME1 – E1.

Éste tipo de detector ya ha sido descrito anteriormente. Es el mismo que se puede encontrar en el grupo de transmisión.

- Fotocélula.

FOTOCÉLULA DE BARRERA PZ 51.

Ocurre lo mismo que en el caso anterior, ésta fotocélula la podemos encontrar en el grupo guías de tazas.

- **Grupo de corazas.**

El grupo de corazas envuelve el chasis, lo protege y a su vez lo hace más resistente.

- **Grupo armario principal PD2.**

En éste grupo es donde ésta en panel de mando para el control de la máquina y además también abarca el transformador y los automáticos.

Presenta dos subgrupos más importantes:

- Panel de mando completo PD2.
- Placa principal PD2.
- Placa principal.

De los elementos de la placa principal cabe destacar:

- 1 transformador eléctrico 220/380/440 SO/18/21/24V 315VA.
- 1 convertidor 1,1 Kw 220V 3G3JV-AB007 MONOFASICO.
- 6 convertidores 0,4 Kw 220V 3G3JV-AB004 MONOFASICO.

- **Grupo armario de previos.**

De éste grupo destaca el cuadro neumático anterior, dentro de este cuadro se encuentra todo el sistema neumático referida a la parte delantera, ya que dividen en dos los sistemas neumáticos. Este incluye un total de 20 conexiones.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

- **Grupo cuadro neumático posterior.**

Igual que en el caso anterior, éste grupo abarca al sistema neumático referido a la parte trasera de la maquina. Además, cabe destacar la placa de tazas PD2, ésta alberga:

MODULO 16 con SENSOR DE PRESIÓN.

- **Grupo neumático.**

El grupo neumático contiene:

- Manómetro.

MANÓMETRO 1/8 0-12 BAR.

- **Grupo de elementos exteriores.**

Está formado por clavijas, tapas, conectores... En general, elementos que se observan a primera vista en el exterior de la máquina. Uno de éstos es el cuadro grupo de válvula aclaradores.

El grupo de válvulas aclaradoras contiene:

- Grupo electroválvula múltiple.
- Silenciador nylon.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.10.2. Cerradora vertical de rodillos.

1. Presentación.

La cerradora vertical CVR, es una máquina diseñada para embalar productos hortofrutícolas o industriales, cuyo envase son mallas procedentes de mangas que se cierran en sus dos extremos mediante unas grapas metálicas e incorporando en uno de ellos al menos, el sistema de identificación y etiquetado, según las necesidades de los mercados a los que se dirige el producto.

Esta máquina, está dotada de un sistema para cambiar el tubo vacío, por otro repleto con su manga de malla.

2. Condiciones de utilización.

Las condiciones de utilización del etiquetador es acoplado a una cerradora y situado bajo techo en el interior de los almacenes con unas condiciones de luminosidad habituales y una temperatura de trabajo entre 0°C y +45°C.

3. Características y datos técnicos.

Producto a embalar: Cualquiera, en este caso sería: tomate.

Material de embalaje: Malla tubular de 225 mm de diámetro tejida extruida.

Peso mínimo del paquete: 0,5 Kg.

Peso máximo del paquete: 5 Kg.

Medida de la malla: semi-perímetro 380 / 400.

Capacidad de malla en tubo: 200 m.

Producción: desde 25 a 40 paquetes por minuto.

Mando: Electrónico por microcontrolador.

Tensión de alimentación: Trifásica + neutro 380 Vac.

Frecuencia: 50 Hz.

Potencia: 2,4 Kw

Consumo de aire; 3 m³ / h.

Presión: 6 bar.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Altura de carga: 1750 mm.

Temperatura de trabajo: de 0° a + 45 °C.

Peso: 400 Kg.

Dimensiones externas: Longitud: 1650 mm.

Anchura: 1000 mm.

Altura máx.: 1700 mm.

4. Dimensiones.

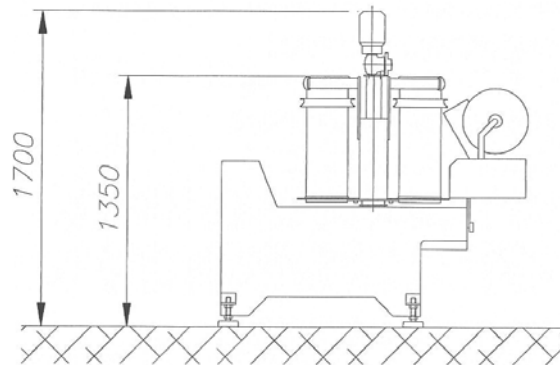


Imagen 4.30: Dimensiones I - Cerradora vertical de rodillos.

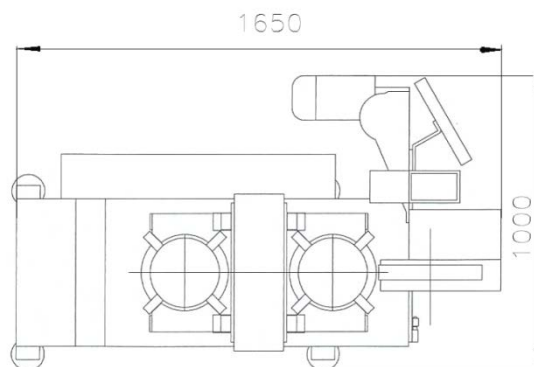


Imagen 4.31: Dimensiones II – Cerradora vertical de rodillos.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

5. Descripción de la cerradora.

Antes de describir el funcionamiento de la cerradora, se muestra en las siguientes imágenes, los elementos principales de la máquina

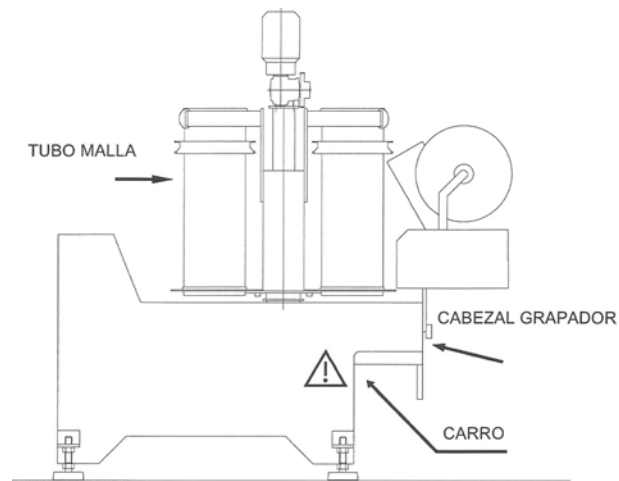


Imagen 4.32: Vista esquematizada de los elementos principales nº1.

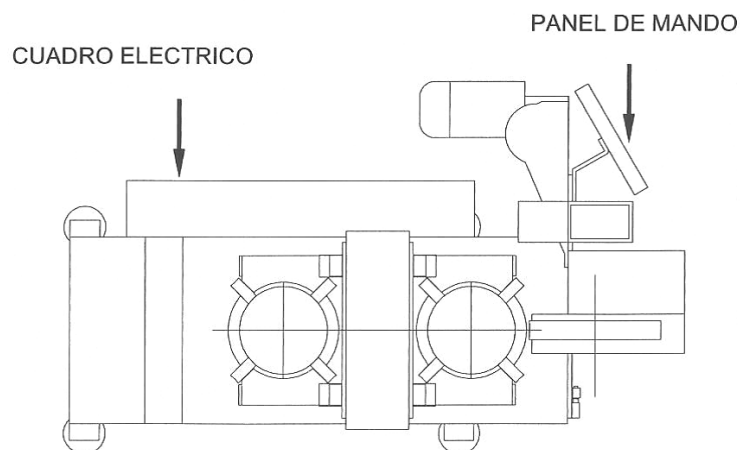


Imagen 4.33: Vista esquematizada de los elementos principales nº2.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Antes de poner en funcionamiento las máquinas se debe comprobar las interconexiones entre cerradora y pesadora. Es necesario que tengan una correcta sincronización. A continuación se explica el funcionamiento de la demanda de pesada y el arranque de la cerradora.

Cuando la cerradora está en disposición de recibir una pesada, activa un contacto de relé (el cual está normalmente abierto), éste, permanecerá cerrado hasta recibir una señal de arranque de la pesadora.

La pesadora inicia la descarga de la pesada cuando está disponible, un tiempo después RA (retraso del arranque), debe enviar a la cerradora una señal de arranque por medio de un contacto de relé, que permanecerá cerrado el tiempo que dura la descarga de la pesada. La cerradora arranca en el momento de cerrarse el contacto.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

6. Plano de conjunto.

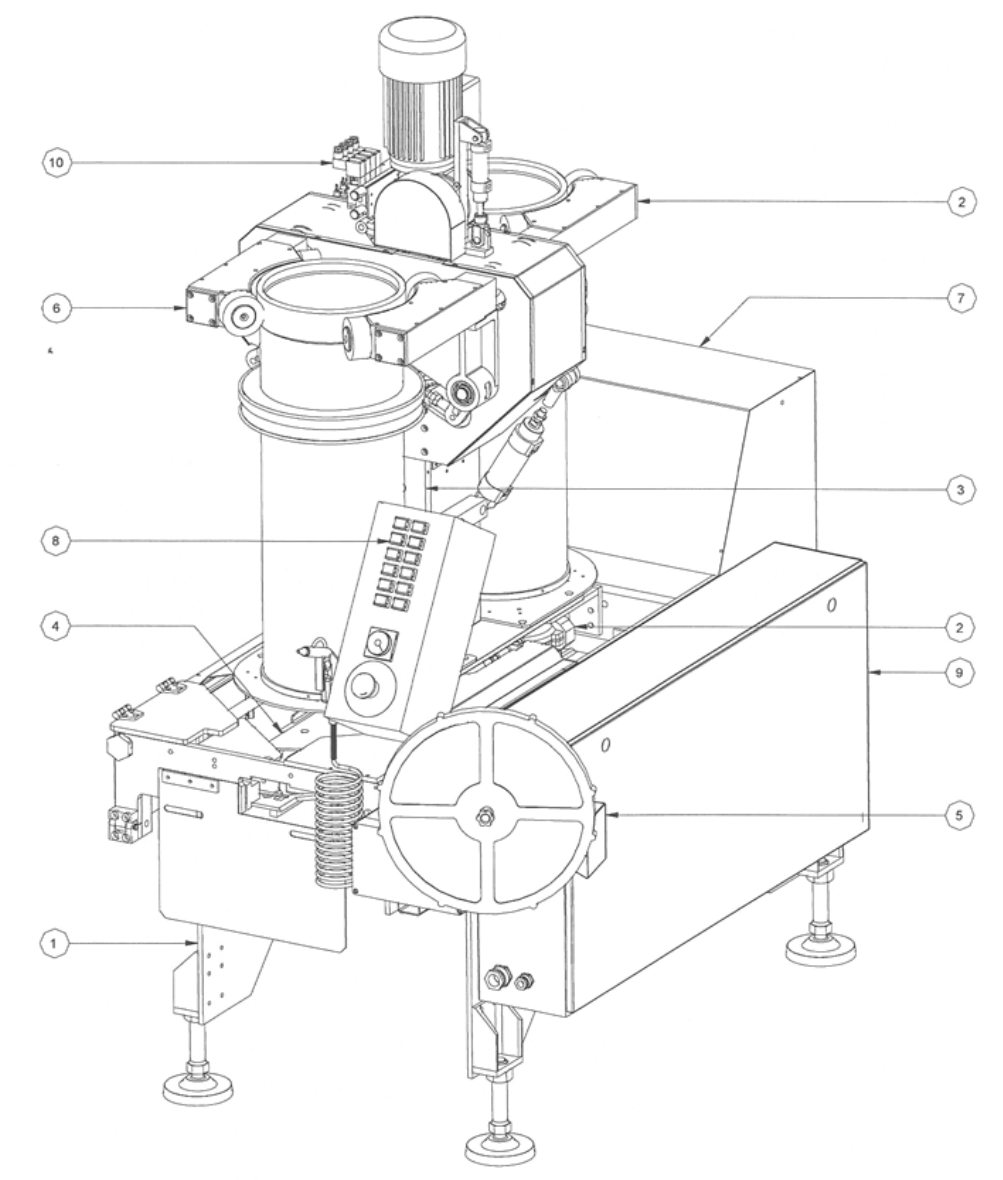


Imagen 4.34: Plano de conjunto de la cerradora.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

La siguiente tabla muestra el listado de los distintos grupos funcionales presentes en la cerradora vertical de rodillos.

REF.	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1	1	GRUPO CHASIS
2	1	GRUPO MOTRIZ
3	1	GRUPO CAMBIO DE TUBO
4	1	GRUPO CARRO
5	1	GRUPO CABEZAL GRAPADOR
6	1	GRUPO EXTRACTOR DE MALLA
7	1	GRUPO CORAZAS
8	1	GRUPO PANEL DE MANDO
9	1	GRUPO ELÉCTRICO
10	1	GRUPO NEUMÁTICO

Tabla 4.2: Grupos funcionales de la cerradora.

7. Grupos funcionales.

- **Grupo chasis.**

El chasis es el encargado del revestimiento protector de la máquina, en éste caso de la cerradora. El chasis protege de daños tanto al operario como a la propia máquina, además, aporta rigidez y forma. Es una parte fundamental de la máquina, ya que a partir de ella permite el armado de los demás componentes.

- **Grupo motriz.**

El grupo motriz es el que introduce la fuerza o el movimiento, es el que recibe la energía de entrada a la cerradora y posteriormente, ésta será transformada o transferida.

De los distintos elementos que componen este grupo destacan:

- Motor.

MOTOR * 0,75 CV B5 BONFL. 4P

Es el componente principal de este grupo. Éste es un motor eléctrico monofásico, de la marca Bonfiglioli. Es de la serie B5 es de tipo cerrado con ventilación externa y con condensador de marcha conectado permanentemente.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Grupo B5 hace referencia a los soportes de brida, en la ejecución de 4 polos (4P).

Cómo se indica en las especificaciones obtenidas del manual de usuario, es un motor de 0,75 CV.

- Inductivo.

SENSOR INDUCTIVO M12 NPN 4 mm

Otro elemento importante dentro de este grupo es el SENSOR:

Consta de 2 sensores inductivos de proximidad, éstos son capaces de detectar la presencia de objetos cercanos sin ningún contacto físico..

- Ejes.

Otros elementos que cabe destacar son los ejes. Éste consta tres entre los cuales se halla un eje motriz y otro de ellos es el eje conducido. El tercer eje que ha sido nombrado es el eje manivela.

- **Grupo cambio de tubo.**

Éste grupo está automatizado, el operario antes de que se termine el tubo de malla que está siendo utilizado en la máquina, carga el tubo adyacente y así cuando se termina el que está empezado la cerradora, mediante el grupo carro, rota y se coloca el nuevo, y así sigue el proceso.

Ésta compuesto por varias partes, a continuación se indicaran esas partes y si alguna tiene un elemento importante, se especificarán las características principales de ese elemento.

- Conjunto de fijación del cambio de tubo.
- Sistema motriz del cambio de tubo.
- Sistema de anclaje del cambio de tubo.
- Sistema detector de presencia de malla.

Dentro de los distintos subgrupos nombrados con anterioridad, se profundiza un poco más en dos de ellos:



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

- Sistema motriz del cambio de tubo.

- Cilindro.

CILINDRO FESTO DSR – 40 – 180 P.

Al buscar entre catálogos, se obtiene que este cilindro está fabricado por Festo, y es un cilindro giratorio con ángulos ajustables. Del catálogo, se obtiene que su diámetro es de 40 mm y el ángulo de giro es 180 grados.

- Inductivo.

INDUCTIVO M12 NPN 4 mm.

Consta de dos sensores inductivos en el sistema detector de presencia de malla.

- Sistema detector de presencia de malla.

- Inductivo.

INDUCTIVO M12 NPN 4 mm. El sistema detector de presencia de malla, para realizar su función correctamente también consta de un sensor inductivo, igual que los que se encuentra en el sistema motriz.

- **Grupo carro.**

Éste grupo sostiene al grupo del tubo y además sirve para hacer un movimiento o recorrido corto.

- **Grupo cabezal grapador.**

La función desarrollada por el cabezal grapador, es una vez llena la malla y previamente posicionada por el grupo carro, mediante un detector de malla se confirma que está colocada y se procede a su cerrado mediante grapado.

Éste grupo está constituido por varios subgrupos:

- Grupo anclaje de cabezal.
- Sistema de detección presencia de malla.
- Grupo rollo de grapa.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Destacando:

- Sistema de detección presencia de malla.

Al igual que en el caso del grupo cambio de tubo, del grupo motriz que también constaba con un sistema detector de presencia de malla, este consta de:

- Inductivo.

INDUCTIVO M12 NPN 4 mm. Consta de un sensor inductivo, del mismo modelo que en el otro sistema de detección de malla.

- **Grupo extractor de malla.**

Una vez que el producto se desliza por el tubo y cae sobre la malla que previamente ha sido sellada por el enmallado del anterior producto, entonces, se cierra por la parte superior que a su vez servirá de parte inferior para la siguiente malla. Una vez que la malla ha sido cerrada se desliza por el tubo hasta caer a una cinta transportadora.

Éste grupo se puede dividir en diferentes grupos o conjuntos:

- Tubo completo.
- Sistema motriz de la transmisión.
- Conjunto brazo móvil cárter derecho.
- Conjunto brazo móvil cárter izquierdo.
- Conjunto cárter derecho extractor de malla.
- Conjunto cárter izquierdo extractor de malla.
- Sistema de transmisión de extractores de malla.

Algunos de los elementos más señalados son:

- Sistema motriz de la transmisión.
- Motor.

El componente principal es un motor de la marca Bonfiglioli. Es un motor con tornillo sin fin, es muy flexible por la gran variedad de opciones de montaje y configuraciones de ejes. En el manual de usuario, concretamente en la tabla del plano de despiece va indicado: MOTOR MVF 44P R.7/1 * 1,00 CV

La potencia del motor es de 1 CV, al buscar en el catálogo se indica un par de 55 Nm.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

- Cilindro.

CILINDRO NEUMÁTICO DOBLE EFECTO CIS-40 NA 25 438 00 178.

El cilindro de doble efecto es capaz de producir trabajo útil en dos sentidos, ya que dispone de una fuerza activa en avance y en retroceso.

- **Grupo corazas.**

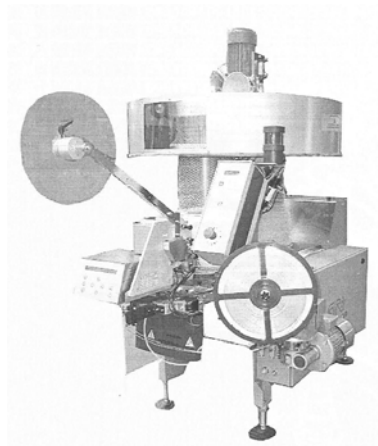


Imagen 4.35: Cerradora con las corazas de seguridad.

Como se puede observar en la imagen, la función de éste grupo es la protección de la zona de cambio de tubo de la máquina,

- **Grupo panel de mandos.**

A partir de él, el operario le introduce a la máquina los datos necesarios para el desarrollo de su función, es decir la máquina es controlada desde el panel de mando.

- **Grupo eléctrico.**

El grupo eléctrico está compuesto por:

- Elementos exteriores.
- Cuadro eléctrico.
- Placa de montaje.
- Bornera de la placa.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

De los diferentes subgrupos, los elementos más destacados son:

- Elementos exteriores.
- Detector magnético.
- Sensor de área.

SENSOR AREA KEYECE SPJ – S08.

Consta de ocho ejes ópticos.

- Fotocélula de barrera.

FOTOCELULA BARRERA PZ5.

También llamado foto-interruptor. es un tipo de sensor que detecta la presencia de la luz, generalmente en una cierta longitud de onda.

- **Grupo neumático.**

Está formado por:

- Entrada de aire.
- Neumática del cambio de tubo.
- Neumática de la torreta.
- Conjunto pistola de aire.
- Neumática del etiquetador.

Hay que señalar dos elementos concretos.

- Grupo entrada de aire.
- Manómetro.

Cuya medición oscila desde 0 hasta 12 bares. D=40 mm.

- Lubricador.

LUBRICADOR MODULAR 107 ¼”.

Su función es suministrar una lubricación constante y controlada, usa la tecnología Venturi.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.10.3. ETIQUETADOR ELECTRÓNICO.

1. Presentación.

El etiquetador electrónico de corbata EEC3, es una máquina diseñada para imprimir sobre etiquetas de corbatas realizadas con papel termo-sensible con una gran capacidad de variación y almacenamiento de datos.

2. Condiciones ambientales.

Las condiciones de utilización del etiquetador es acoplado a una cerradora y situado bajo techo en el interior de los almacenes con unas condiciones de luminosidad habituales y una temperatura de trabajo entre 0°C y +45°C.

3. Características y datos técnicos.

Método de impresión: Cabezal térmico inteligente.

Cabezal de impresión: 8 puntos /mm.

Vida cabezal: 500.000 etiquetas aproximadamente.

Dimensiones máximas etiqueta: 160 x 40.

Dimensiones mínimas etiqueta: 150 x 38.

Capacidad de almacenamiento: 2000 etiquetas aproximadamente.

Mando: Electrónico basado en PC bus PC-104.

Tensión de alimentación: 21Vac.

Frecuencia: 50/60 Hz.

Intensidad: 5 A.

Presión: 6bar.

Temperatura de trabajo: De 0° a 45°C.

Peso: 13.5 Kg.

Dimensiones externas:

- Altura: 735 mm.
- Anchura: 250 mm.
- Profundidad: 380 mm.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4. Dimensiones.

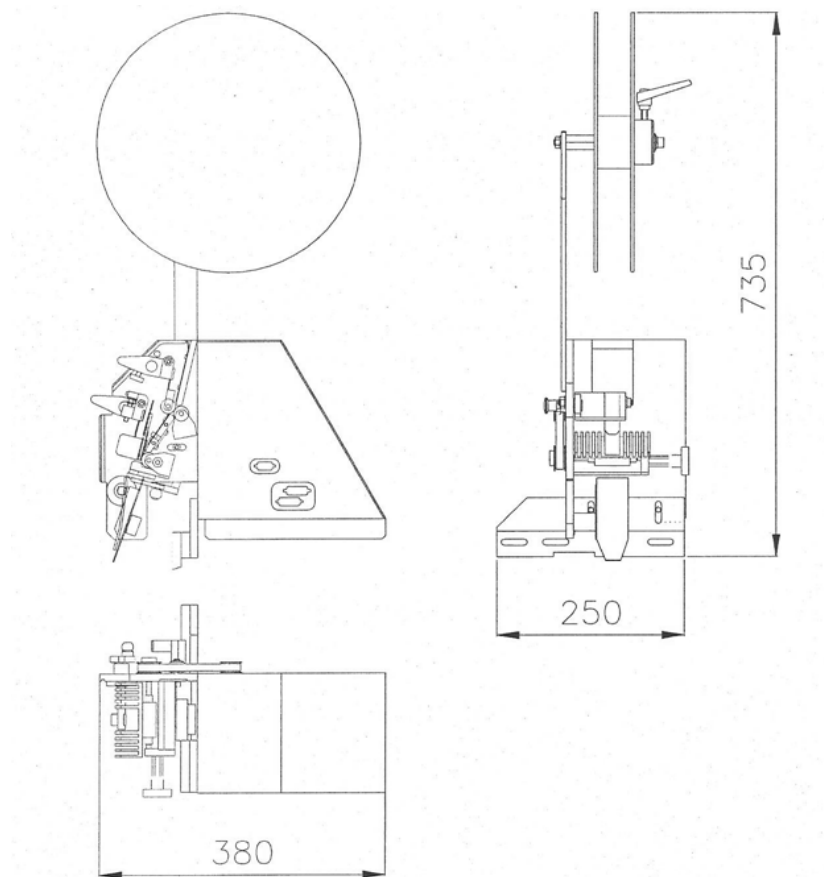


Imagen 4.36: Dimensiones del etiquetador.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

5. Descripción de la etiquetadora.

El funcionamiento de esta máquina es muy sencillo, para describirlo primero se expone un esquema de la colocación de la etiqueta y después del sistema neumático.

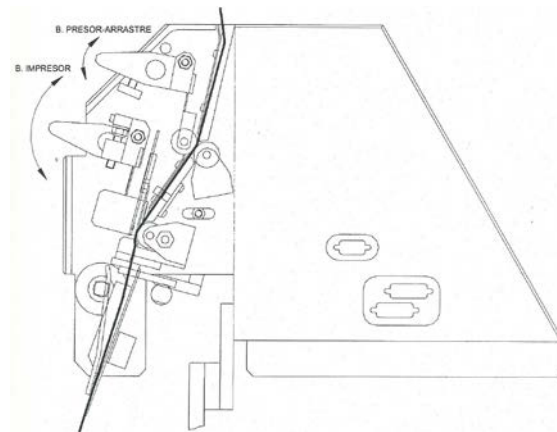


Imagen 4.37: Colocación de la etiqueta.

Las acciones a realizar para situar la etiqueta son:

- Primero enclavar el bloque presor-arrastre y el bloque impresor.
- A continuación se introduce la etiqueta por la guía de entrada.
- Se pulsa la tecla de etiqueta para que los rodillos la arrastren por el recorrido previo.

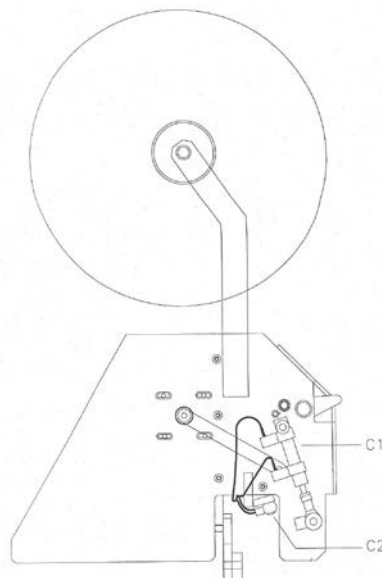


Imagen 4.38: Conexiones neumáticas.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

El etiquetador electrónico tiene dos cilindros neumáticos, uno para el corte de la etiqueta y otro para el aplanado de ésta.

- Cilindro C1: Aplanado de la etiqueta.
- Cilindro C2: para el corte de ésta.

6. Planos de conjunto.

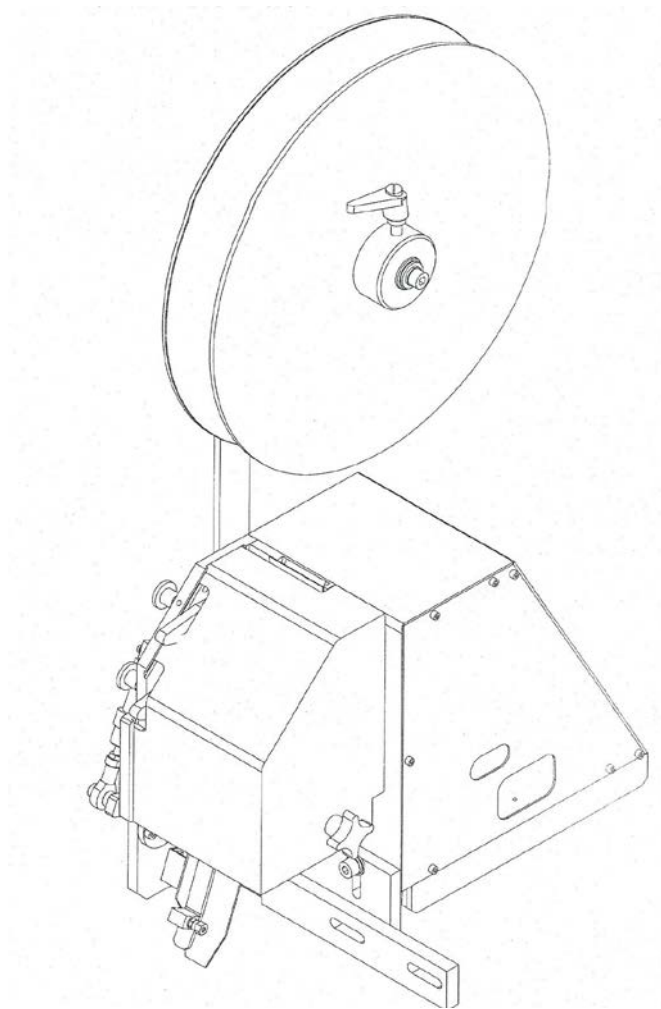


Imagen 4.39: Plano de conjunto I – Etiquetador-



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

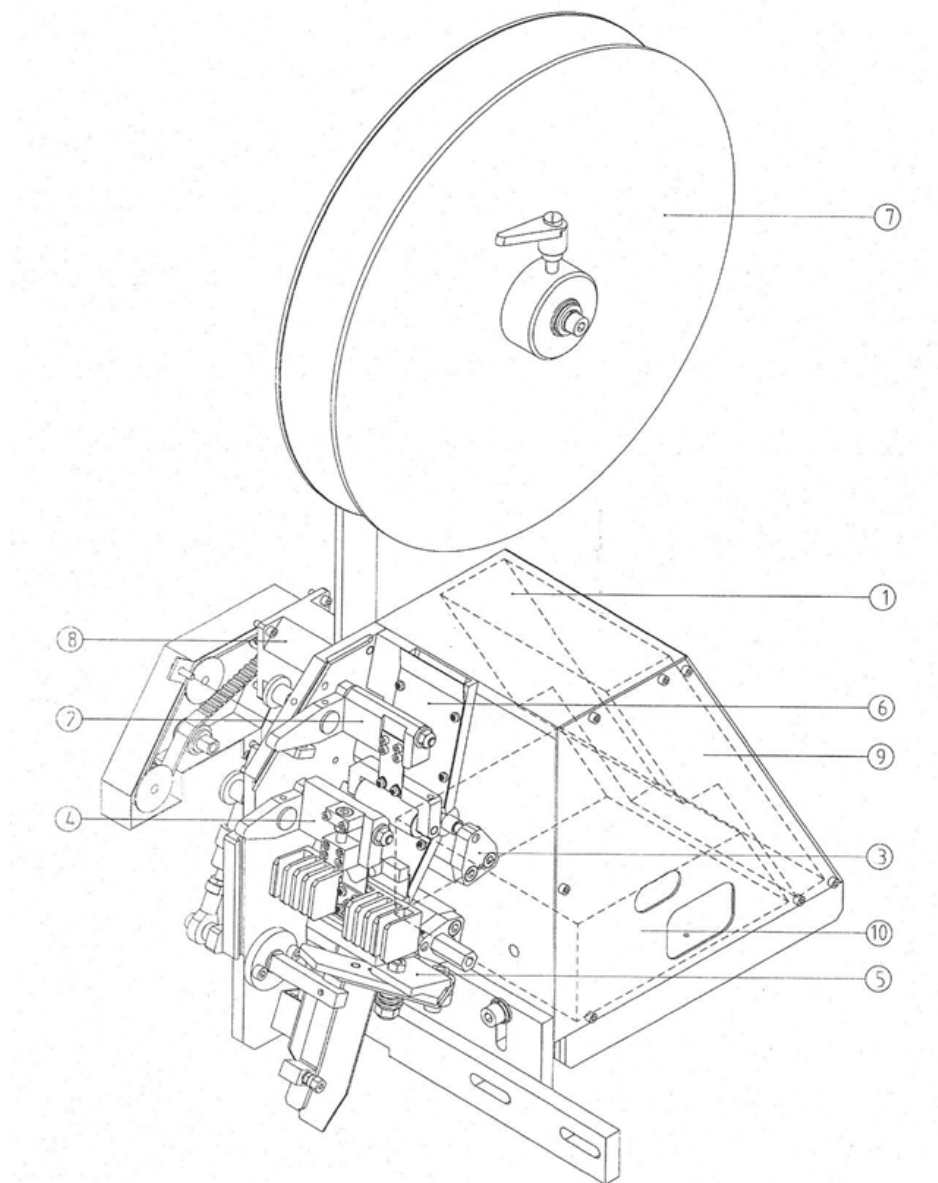
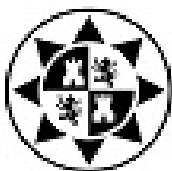


Imagen 4.40: Plano de conjunto II – Etiquetadora.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

La siguiente tabla muestra los diferentes grupos funcionales presentes en el etiquetador.

REF.	CANT.	DESCRIPCIÓN
1	1	GRUPO CHASIS
2	1	GRUPO BASCULANTE ARRASTRE SUPERIOR
3	1	GRUPO RODILLO ARRASTRE SUPERIOR
4	1	GRUPO CABEZAL IMPRESOR
5	1	GRUPO RODILLO IMPRESIÓN Y DISPOSITIVO DE CORTE
6	1	GRUPO GUIA ETIQUETA
7	1	GRUPO BOBINA ETIQUETA
8	1	GRUPO MOTRIZ
9	1	GRUPO ELECTRÓNICO
10	1	GRUPO PANEL DE MANDO

Tabla 4.3: Grupos funcionales del etiquetador.

7. Grupos funcionales.

A continuación se exponen los distintos grupos funcionales, y de cada uno de ellos se señalan los componentes más importantes o que sean más destacados.

- **Grupo chasis.**

El chasis del etiquetador le aporta rigidez y forma, además sostiene varias partes mecánicas como pueden ser rodillos, cabezales, etc. El chasis es uno de los elementos más fundamentales de la máquina, da fortaleza y resistencia a ésta.

Los componentes principales de éste grupo son la mayoría:

- Placas.

Placas laterales, frontales, etc., que conforman el chasis de la máquina.

- Elementos normalizados.

- **Grupo basculante arrastre superior.**

El elemento principal de éste grupo sería el eje basculante y su función es el movimiento repetitivo, el cual es la base de la etiquetadora.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Componentes principales:

- Elementos normalizados.
- Brazo de accionamiento para el rodillo.
- Ejes.

Dentro de éste grupo se pueden encontrar distintos ejes: uno basculante, otro eje para el rodillo a presión.

- **Grupo rodillo de arrastre superior.**

El grupo rodillo de arrastre superior es el encargado de empujar la etiqueta, hacer que ésta gire y se deslice sobre él, para así posicionarla hacía el grupo nº 6, que es el grupo guía de etiqueta.

En este grupo la mayoría de los componentes son normalizados excepto por:

- Rodillo impresor completo.

- **Grupo cabezal impresor.**

El grupo cabezal impresión tiene como finalidad la inyección de la tinta para la posterior impresión de la etiqueta.

Componentes principales:

- Elementos normalizados.
- Eje.

Dispone de un eje y un manguito basculantes.

- Cabezal térmico.

CABEZAL IMPRESOR TÉRMICO – KM – 20002.

- Flejes de presión para cabezal.

Los flejes son elementos de sujeción y en este caso son para el cabezal impresor.

- **Grupo rodillo impresión y dispositivo de corte.**

Éste grupo consta de dos partes. Por un lado se tiene el rodillo de impresión, que tal y como indica su propia nomenclatura es el encargado de la impresión de la etiqueta en este caso.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

El proceso de impresión comenzaría en el cabezal, ya que como se expuso anteriormente, éste es el encargado de la inyección, para la posterior impresión en el rodillo.

Por otro lado, está el dispositivo de corte. Su función es la siguiente: una vez se tiene la etiqueta impresa, es el encargado de cortarla, y así sigue el ciclo a través del grupo guía de la etiqueta.

Compuesto por:

- Rodillo impresor.

Rodillo impresor completo.

- Cilindro de doble efecto.

Los cilindros de doble efecto son capaces de producir trabajo útil en dos sentidos, ya que disponen de una fuerza actica tanto en avance como en retroceso. Poseen dos tomas para aire comprimido, cada una de ellas situada en una de las tapas del cilindro. Se emplea en los casos en los que el émbolo tiene que realizar también una función en su retorno a la posición inicial.

- Cuchillas.

Consta de dos cuchillas, una fija y otra móvil.

- **Grupo guía de etiqueta.**

Una vez que se tiene la etiqueta impresa y cortada, éste grupo es el encargado de hacerla llegar hasta la bobina etiquetadora.

Compuesto por:

- Guías.

Unos de los elementos principales dentro de este grupo son las guías de salida y de entrada de la etiqueta. Éstas marcan el camino que ha de recorrer la etiqueta.

- Cilindro de doble efecto.

- Módulo de control sensorial.

Este módulo debe ser el encargado de detectar la salida de una etiqueta, para que así continúe el ciclo, en caso de fallo se detendrá.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

- **Grupo bobina etiquetadora.**

La etiqueta llega a la bobina etiquetadora a través del grupo grúa. Es el grupo bobina etiquetadora el encargado de colocar las etiquetas sobre las mallas.

- **Grupo motriz.**

El grupo motriz recibe este nombre porque es el que introduce la fuerza o el movimiento, en este caso, en la etiquetadora.

Dentro de éste grupo, se encuentra:

- Motor.

MOTOR PASO A PASO P22-NXRD-LNN-NS-00.

Este tipo de motor es un dispositivo electromecánico que convierte una serie de impulsos eléctricos en desplazamientos angulares discretos, lo que significa es que es capaz de avanzar una serie de grados (paso) dependiendo de sus entradas de control.

Hay que destacar que los grupos expuestos hasta el momento de la etiquetadora, trabajan en cadena y dependiendo del tipo de etiqueta (algo que todos tendrán en común), presentan dos opciones:

- Placa lateral EEC3 (ETIQUETAS 40 x 160 Y 38 x 150).
- Placa lateral EEC3 (ETIQUETAS 40 x 120).

- **Grupo electrónico.**

Los elementos principales son:

- Módulos.

Éste grupo está claramente dividido en cinco módulos:

- Modulo conector DB44HD EDII.
- Modulo conexión DRIVER GS200.
- Modulo fuente 21 VAC KM200X-A2.
- Modulo de potencia SMD EEC3/EDII.
- Módulo de control del etiquetado.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

- Microprocesador.

CPU PC/104 F8680 1M DRAM M359.

Éste es el microprocesador, de la etiquetadora. Su función es interpretar las instrucciones contenidas en los programas y procesar los datos. La CPU proporciona la característica fundamental del etiquetador, ésta es la programabilidad. Y es uno de los componentes necesarios junto con la memoria principal y los dispositivos de entrada/salida.

- DISCO SILICIO FLASH 2MB MF2M.

Éste dispositivo sirve para almacenamiento de datos e información en general y tiene una capacidad de 2MB.

- **Grupo panel de mando.**

El grupo panel de mando es un elemento imprescindible de la etiquetadora. Indica al usuario la función de cada uno de los botones, mandos o indicadores para que de forma sencilla, el usuario pueda manejar la maquina. Además sirve para introducir datos tales como el tipo de etiqueta que se quiere imprimir, fechas, logotipos, etc.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.11. Equipo de pre – packing: ENVASADO EN MALLA 2.

Este equipo de trabajo está compuesto por tres elementos distintos:

- Pesadora dinámica (RODA – modelo PD1).
- Cerradora vertical de rodillos (RODA – modelo CVR).
- Etiquetador electrónico (RODA – modelo EEC3).

Del equipo de envasado en Malla 2, no se van a desarrollar ninguno de sus componentes, ya que son idénticos a los del equipo de envasado en Malla 1, expuesto anteriormente en el apartado con numeración:

4.3.1.1. Equipo de envasado en MALLA 1.

El único dato que podría llevar a confusión, es que la pesadora dinámica, tiene distinta codificación, pero es el mismo modelo para ambos. La empresa es la que los ha codificado y lo ha hecho en función del equipo y no de la máquina en sí por eso tienen distinta nomenclatura.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.12. Equipo de pre – packing: ENVASADO EN D – PACK MALLA.

El equipo de envasado en D – PACK lo conforman distintas máquinas:

- Control de alimentación del producto (DAUMAR – modelo DRA - 500).
- Pesadora automática (DAUMAR – modelo PA - 45).
- Cerradora I (DAUMAR – modelo Xarpa - 31).
 - Etiquetadora I (DAUMAR – modelo EC - 40).
- Cerradora II (DAUMAR – modelo CB - 48).
 - Etiquetadora II (DAUMAR – modelo CEA - 55).

Como se puede observar en el esquema de la maquinaria presente en este equipo de envasado, éste consta de distintas opciones.

El producto es vertido en una cinta transportadora de forma manual, y a medida que avanza sobre ésta, son las distintas empleadas las que van desechando el tomate que se encuentre en mal estado. Esta cinta transportadora desemboca en la primera máquina que compone este equipo, ésta máquina es la pesadora. Ésta es la encargada de agrupar los tomates según un peso indicado previamente y dejar que éstos pasen una vez alcanzado dicho peso, al siguiente proceso. Éste, es el de la enmalladora (así la denominan en la empresa), o cerradora de mallas.

Aquí se presentan dos opciones, elegir una u otra es en función del tipo de pedido que le haya sido encargado a la empresa. Según éste pedido se programa la maquinaria para que el productor después de pasar por la zona de pesado desemboque en una u otra cerradora.

Como se ha indicado hay dos opciones:

- Cerradora (DAUMAR – modelo Xarpa - 31).
 - Etiquetadora (DAUMAR – modelo EC - 40).
- Cerradora (DAUMAR – modelo CB - 48).
 - Etiquetadora (DAUMAR – modelo CEA - 55).



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Al elegir un tipo u otro de cerradora, ésta contiene o trabaja conjuntamente con una etiquetadora distinta de la otra.

Una vez que la malla ha sido llenada con el producto automáticamente se le coloca una etiqueta con los datos previamente programados, es decir, se le puede colocar fecha, peso, etc. e incluso si se quiere, se programa la maquinaria para que directamente las mallas no sean etiquetadas, y el proceso de etiquetado se puede llevar a cabo manualmente.

Las diferencias existentes entre este equipo de envasado y los anteriores equipos de envasado en malla como eran el equipo de envasado en MALLA 1 y MALLA 2, no se encuentran en su funcionamiento, ya que están formadas por maquinarias similares aunque de distintos fabricantes sigue siendo el mismo por lo que el proceso sería idéntico.

Dicha diferencia se encuentra en el tipo de enmallado.

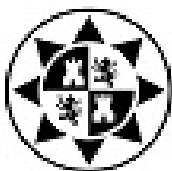
El obtenido de los equipos de envasado en MALLA 1 y 2 es:



Imagen 4.41: Resultado del equipo de envasado en MALLA.

En la imagen se ve la malla con una etiqueta en forma de corbata grapada por uno de los extremos. En éste caso la etiqueta llevaría el logotipo de la empresa, junto con la fecha y el peso, pero esta imagen ha sido obtenida del catalogo del grupo Giró. Éste es el actual vendedor de éste modelo de equipo.

Aunque en la imagen no se indica cual es el peso de referencia, este tipo de malla tal y como se indicó en su correspondiente apartado abarca desde los 100 g – hasta los 3000 gramos.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

En el D-PACK se pueden obtener dos tipos distintos de acabado uno de ellos muy similar al anterior tanto en acabado, peso, calidad e incluso la etiqueta, se adjunta una imagen, obtenida del catálogo de Daumar para poder observar dichas similitudes:



Imagen 4.42: Resultado de envasado en D – PACK con XARPA 31.



Imagen 4.43: Resultado del envasado en D – PACK con CB-48.

En la imagen se observa el enmallado de distintos productos algunos como patatas, limones, ajos y el de color rojo que se presenta es el de tomate.

Como se puede observar, este tipo de enmallado es más grande, sería estilo bolsa o incluso saco con asa en la zona superior.

Este tipo de bolsa, está pensado para soportar más kilos que el anterior. Mientras que en el envasado en malla el peso máximo solo eran los 3 kg, éste tipo de enmallado puede llegar a soportar hasta 5 kg.

Éste tipo de malla presenta un acabado muy estable y está sujeto a múltiples configuraciones debido a la posibilidad de combinar diferentes anchos de film con diversas referencias de tipos y anchos de mallas tanto tejidas como extruidas.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.12.1. Control de alimentación del producto.

1. Presentación.

El control de alimentación del producto es una máquina de Daumar modelo DRA-500. El dispositivo es un regulador automático compuesto por dos transportadores, los cuales aumenten o disminuyen el suministro de producto que la máquina pesadora pueda absorber.

Está compuesto por dos bandas laterales sincronizadas con las de fondo para transportar el producto eliminando los roces.

Las bandas de fondo giran en dos sentidos, hacia atrás para acumular producto y hacia adelante para alimentar la pesadora.

La velocidad de alimentación es el doble que la velocidad de acumulación con lo que el regulador puede simultáneamente alimentar a la pesadora y recibir y acumular carga de producto.

2. Características.

Capacidad: 500 Kg.

Peso: 380 Kg.

Tensión: 220 / 380 / 415 V.

Frecuencia: 50 Hz.

Consumo: 0,55 kw.

Motores:

Motor reductor principal 0,5 HP.

Motor reductor banda de alimentación: 0,25 HP.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

3. Dimensiones.

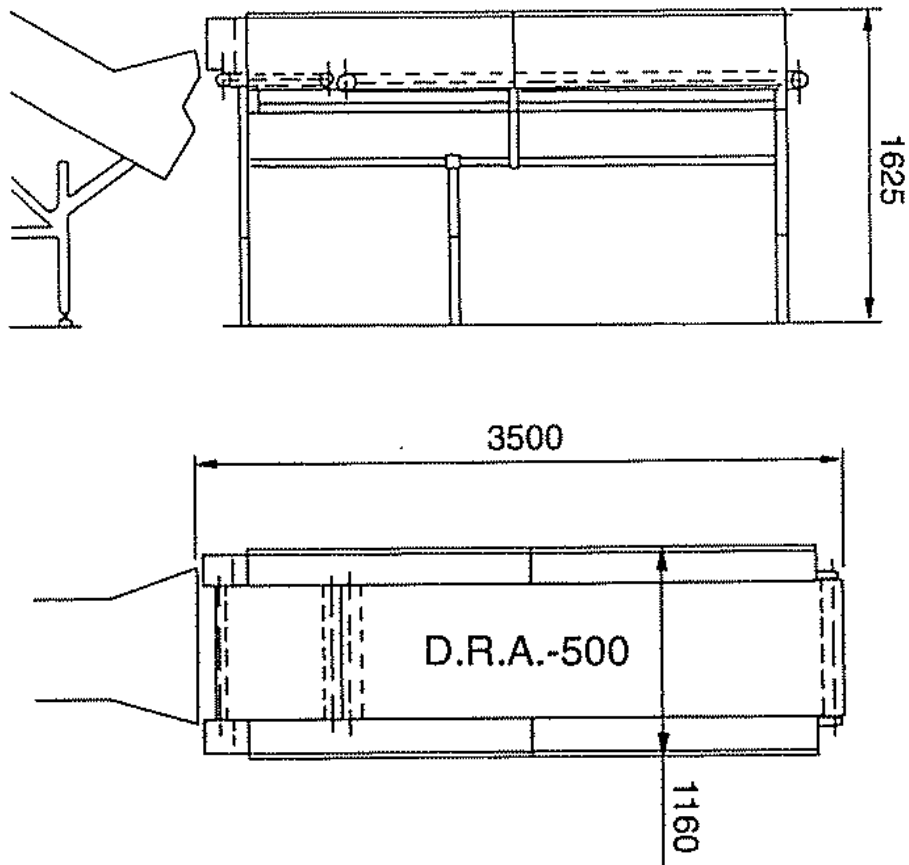
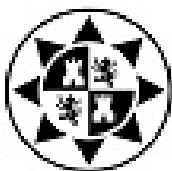


Imagen 4.44: Dimensiones del grupo de alimentación.

En la imagen anterior, muestra de forma esquematizada el grupo alimentador, en donde se indican las dimensiones de ésta máquina. Se ve reflejado la longitud, la altura y la anchura.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4. Imagen.

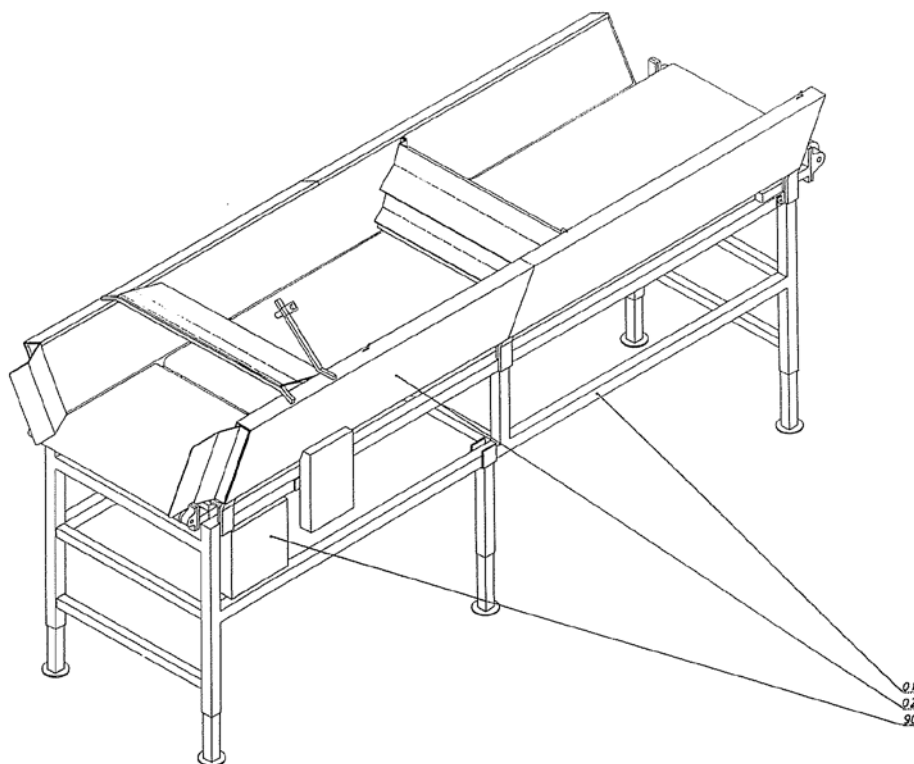


Imagen 4.45: Plano de conjunto de DRA - 500.

En la imagen 4.64 se observa que es un plano de conjunto obtenido del manual de usuario. En él hay señalados tres grupos, serían los distintos grupos funcionales presentes en la máquina de forma generalizada.

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
01	Bancada - Transmisión.
02	Bandas laterales.
90	Instalación eléctrica.

Tabla 4.4: Grupos del control de alimentación.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

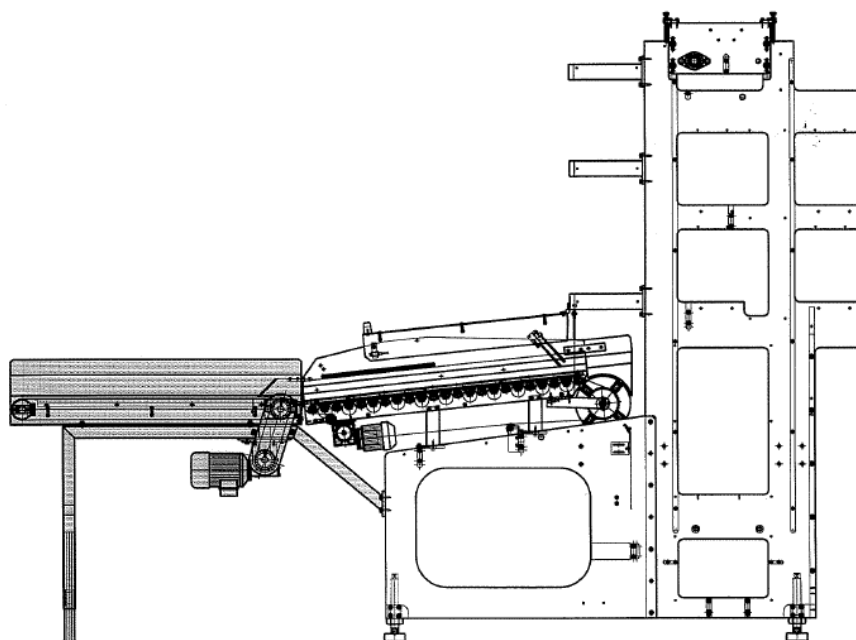


Imagen 4.46: Esquema de implantación.

En la imagen, se puede observar la implantación del control de alimentación al equipo de trabajo. Se observa en la imagen junto al controlador de la alimentación, el chasis o estructura de la pesadora automática.

5. Grupos funcionales.

En el plano de dimensiones expuesto en el apartado anterior, se pueden observar los distintos grupos funcionales, definidos en el manual de usuario de la maquinaria.

A continuación se van a indicar los componentes más destacados dentro de cada uno de los distintos grupos.

- **Bancada – Transmisión.**

Este grupo comprende a la bancada, ésta es una parte importante en todas las máquinas ya que soporta el peso, las cargas y además debe estar bien anclada para evitar el movimiento y por lo tanto el fallo de cualquier componente dentro de la máquina.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Por otro lado, se encuentra la transmisión. Ésta es la encargada de transferir la potencia entre los distintos elementos dentro de la máquina. En la mayoría de los casos, las transmisiones se realizan mediante elementos rotantes, ya que éste ocupa menos espacio y eso es importante. Para cumplir su función, emplean distintos elementos, como pueden ser, engranajes y correas.

La transmisión suele cambiar la velocidad de rotación de un eje de entrada, por lo tanto ésta será distinta en el eje de salida.

La transmisión está compuesta por:

- Elementos normalizados como pueden ser: tornillos, tuercas, arandelas...
- Ejes.

Consta de cuatro ejes de transmisión. Dos ejes delanteros y dos traseros.

- Bandas transportadoras.

Cintas transportadoras a lona sobre las que se deposita el producto, y cuya función es desplazarlo hasta la entrada a la pesadora.

- Transmisión por cadena.

Contiene dos transmisiones por cadena con pasos distintos:

- 32 – 59 pasos.
- 52 – 46 pasos.

Transmite el movimiento por arrastre de la fuerza entre ruedas dentadas como son los engranajes presentes en esta máquina. Es la encargada de forma indirecta del movimiento de las cintas transportadoras del producto.

- Motor.

Presenta dos motores reductores.

- Motor reductor MI – 40 V B8 Rel. 1/30.
- Motor reductor MI – 70 A B8 Rel. 1/80.

Como se indicó en las características posee un motor reductor principal y otro para la banda de alimentación.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

- **Bandas laterales.**

La función de las bandas laterales es evitar que el tomate caiga fuera de la cinta transportadora. Éstas aseguran el correcto deslizamiento del tomate hasta su entrada en la pesadora.

Sus componentes principales son:

- Tapas.

Presenta distintas tapas laterales para ambos lados tanto derecho como izquierdo, además presenta tapas de banda para la línea transportadora.

- Elementos normalizados.

Para sujetar todas las tapas expuestas anteriormente y demás elementos utilizan diversos elementos normalizados como pueden ser tornillos, tuercas arandelas, etc.

- Fotocélula.

Es un dispositivo electrónico que se activa con la presencia o falta de luz. Es utilizado para controlar distintos dispositivos eléctricos, como el control de alimentación. En éste caso se utiliza para obtener el avance o detección de la cinta transportadora del producto.

- **Instalación eléctrica.**

La instalación eléctrica del grupo alimentador está compuesta por:

- Fotocélula.
- Pulsador.
- Fusibles.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.12.2. Pesadora automática.

1. Presentación.

La pesadora PA – 45, es dinámica y automática. Ha sido confeccionada para tratar al producto, en el caso que nos ocupa, este producto es tomate, de forma que sea tratado más delicadamente para evitar golpes, ya que estos afectan la calidad. Esta pesadora evita elevaciones y por lo tanto la posterior caída, está diseñada para no tener vibraciones. El tomate está siempre en contacto con las superficies sintéticas y además presenta un sistema de alimentación que impide el contacto entre tomates.

En cuanto a los cambios de confección, éstos son rápidos y no requieren descargas completas. Es silenciosa y se acopla fácilmente en una línea de envasado.

Una de las novedades que presenta ésta máquina es que consta de tres líneas de pesado distintas y permite trabajar independientemente con las tres.

2. Características.

Potencia instalada: 0,17 kw.

Tensión de red: 220 / 240 / 380 V.

Frecuencia: 50 – 60 Hz.

Consumo de aire: 50 litros / minuto.

Nº de líneas: 3 líneas independientes.

Nº de cubetas: 63 cubetas repartidas entre las 3 líneas.

Opciones de pesado: 5 opciones distintas:

- Peso objetivo.
- Máxima cadencia.
- Sobre peso mínimo.
- Contar y pesar.
- Contar.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

3. Dimensiones.

A continuación se adjunta de manera esquemática unas imágenes en las que aparecen las dimensiones de la pesadora. Pero en dichas imágenes la pesadora aparece acoplada a dos enmalladoras, como indica modelo DAUMAR CB-48. En Hortisa solo se encuentra acoplada a una, modelo DB-48, pero este esquema ha sido obtenido del catálogo de la empresa Daumar y la presentan así:

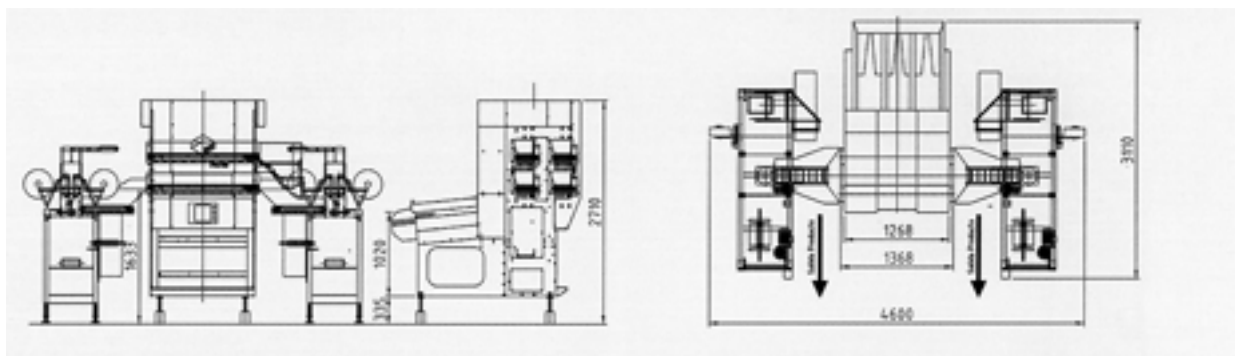


Imagen 4.47: Dimensiones de la pesadora.

4. Imagen.



Imagen 4.48: Imagen I- Pesadora.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.



Imagen 4.49: Imagen II - Pesadora.

5. Grupos funcionales.

- **Bancada.**

La bancada, es la estructura fija de la máquina, cuya característica fundamental de diseño es la rigidez.

Las bancadas son típicas en máquinas en las que las deformaciones de la estructura condicionarían la precisión del trabajo realizado.

- **Transmisión y guías de cadena.**

Tal y como se indica la transmisión de ésta máquina es por cadenas. Este sistema de transmisión entre ejes y árboles, está caracterizado por el uso de una cadena y dos o más piñones unidos a los ejes o árboles entre los que se desea transmitir el movimiento.

Los elementos principales, que componen este grupo son:

- Motor reductor.
- Cadena, guías de cadena, piñón para cadena, disco para cadena.
- Ejes: eje y eje piñón.
- Reductor del par.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

- **Alimentador de rodillos.**

El alimentador de rodillos, es el encargado de la entrada de tomate a la pesadora, una vez que éste ha pasado por el controlador.

Algunos de los elementos principales que lo componen son:

- Motor reductor.
- Transmisión por cadena: consta de guías de cadena, cadena, rodillos, piñones, discos de cadena, etc.
- Elementos normalizados como tornillos, tuercas, arandelas, etc.
- Detector inductivo.

- **Desbloqueador.**

El desbloqueador, va ligado al transportador o alimentador de rodillos, simplemente es un sistema que inclina dicho transportador, para evitar posibles bloqueos, así aunque la circulación del transportador sea mediante motor, al estar inclinado el tomate puede moverse libremente para evitar colapsos.

Los elementos principales que lo componen son:

- Rampas: consta de dos rampas para dar la inclinación deseada.
- Escuadra: elemento de sujeción que permite mantener dicho ángulo de inclinación.
- Eje.
- Elementos normalizados: tornillos, rodamientos.

- **Ejes cubetas.**

Este grupo abarca a los ejes, sobre los cuales van colocadas las cubetas o tazas donde el tomate es depositado para su pesado. Estas cubetas, se van llenando con el tomate hasta alcanzar el peso deseado, este peso ha sido programado con antelación.

Algunos de los elementos principales son:

- Ejes de las cubetas: sobre los que se sostienen éstas y además consta de soportes para dichos ejes.
- Cubetas.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

- Elementos normalizados: tornillos, tuercas, arandelas, rodamientos, etc.

La imagen adyacente, refleja las transmisiones por cadenas y los ejes de cubetas.

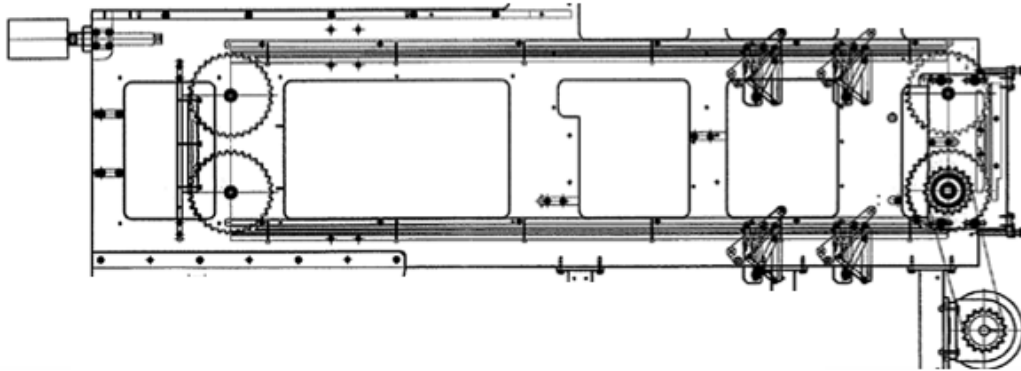


Imagen 4.50: Transmisión y ejes de cubetas.

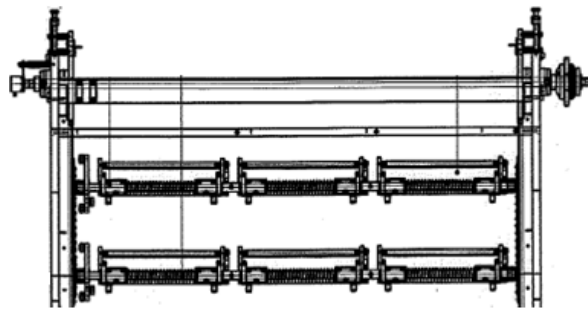


Imagen 4.51: Detalle de ejes y cubetas.

- **Células de carga.**

La célula de carga, es uno de los elementos más importantes de una báscula o pesadora electrónica, ya que se encarga de traducir la fuerza en una señal de voltaje o en un valor digital.

En este caso, son las encargadas de controlar el peso de las cubetas, cuando este llegue al estimado, la fotocélula detiene la entrada de producto en dicha cubeta, para que esta pueda ser volcada y vaciada, y así comenzará otra vez con el llenado.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

- **Levas de descarga.**

Una vez que las cubetas han sido llenadas con el peso estipulado, este grupo, es decir, las levas de descarga son las encargadas de volcar o vaciar dichas cubetas en el siguiente punto que son las cintas de salida.

Los elementos principales que componen este grupo son:

- Levas.
- Soportes.
- Elementos normalizados como por ejemplo: tornillos, tuercas, arandelas...
- Detector inductivo.

- **Cintas de salida.**

Las cintas de salida, son transportadores a lona sobre los que las cubetas descargan las pesadas para su posterior paso a las cerradoras.

- **Guías y alineadores.**

Tanto guías como alineadores, son los encargados de posicionar correctamente el tomate durante su recorrido por el equipo, o más concretamente en este caso, por la pesadora. Se encargan de colocarlo correctamente tanto en la entrada hacia la pesadora, como en la salida de ésta.

Los elementos principales son:

- Guías.
- Soportes.
- Separadores.
- Fotocélula de transmisión.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

- **Tolvas para cerradoras. Xarpa 31.**

Una vez que las cubetas alcanzan el peso programado, éstas son vertidas, en las cintas transportadoras que llevan el tomate hasta las tolvas que lo introducen en las cerradoras.

- Tolva para Cerradora Xarpa 31.

En la imagen se aprecia la tolva que une la pesadora con la cerradora Xarpa 31.

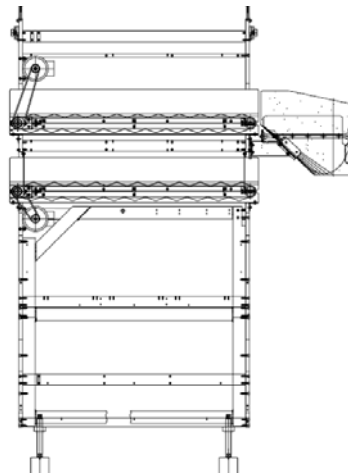


Imagen 4.52: Tolva para cerradora I - Xarpa 31.

- Tolva para Cerradora CB 48.

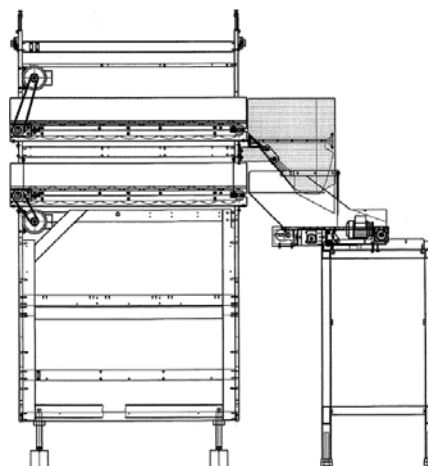


Imagen 4.53: Tolva para cerradora II - CB 48.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Los elementos principales que componen el grupo de las tolvas son:

- Tolvas.

Para cada cerradora se tiene una tolva distinta. Es la encargada del paso del tomate previamente pesado, hasta la cerradora para su posterior enmallado.

- Ejes.

Constan de un eje principal, encargado de mantener la tolva en su posición.

- Detector magnético.

Es el encargado de detectar si se produce algún cambio o separación entre dos elementos que componen una máquina (cómo el caso que nos ocupa).

- **Sistema eléctrico.**

El sistema eléctrico está compuesto por:

- Detectores: concretamente se pueden encontrar tres.
- Conectores.
- Fusibles.
- Variadores de velocidad.
- Sistema de alimentación.

- **Sistema neumático.**

Algunos de los elementos principales del sistema neumático son:

- Distribuidor.
- Electroválvula.
- Filtro regulador.
- Manómetro.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.12.3. Cerradora I.

1. Presentación.

La cerradora señalada como CERRADORA 1 es:

- Cerradora 1 (DAUMAR – modelo Xarpa - 31).
 - Etiquetadora (DAUMAR – modelo EC - 40).

Una vez que el producto pasa a través de la pesadora, una de las opciones es pasar a ésta máquina. El producto cae encima de la malla y ésta se encarga del cerrado y por lo tanto de la formación de la bolsa o malla.

Es una máquina automática, para llenar y confeccionar bolsas a partir de una red tubular, con mando electrónico y accionamiento neumático. Está acondicionada para recibir varios sistemas de etiquetado.

Ésta máquina, se puede decir que es una enmalladora con un cabezal grapador. Confecciona bolsas de malla cerradas en sus dos extremos por grapas de fleje.

La cantidad de malla puede regularse con precisión mediante un sistema de detección de longitud instalado en el tubo expansor de malla.

2. Características.

Producción: 45 ciclos por minuto.

Peso de las bolsas: 250 g – 5 Kg.

Tensión de red: 230 – 415 V.

Frecuencia: 50 – 60 Hz

Mando electrónico – tensión: 24 V.

Consumo con etiquetadora: 0,2 kw / h.

Consumo sin etiquetadora: 0,14 kw / h.

Motor etiquetado: 1 / 12 CV.

Presión de trabajo: 6 – 7 Kg / cm².

Consumo de aire: 12,4 litros / ciclo.

Consumo máximo: 500 litros / ciclo.

Consumo de fleje: Bobina estándar 4,5 Kg (d = 160 mm) = 15 000 bolsas aprox.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Dimensiones: Largo: 1150 mm.
Ancho: 690 mm.
Alto: 1900 mm.
Altura de carga: 1530 mm.

Peso de la máquina: 250 Kg.

Carga de malla: Máximo 400 metros.

Tubo de carga: diámetro estándar 216 mm.

Tubo interior: diámetro estándar 205 mm.

Tipo de fleje: 3 x 0,5 mm.

3. Imagen.



Imagen 4.54: Cerradora Xarpa 31 con tubo doble o simple.

En la imagen expuesta anteriormente aparecen dos máquinas. Hay que señalar que ambas son la misma, es decir Xarpa 31 pero una lleva doble tubo y la otra solo uno.

En el caso de Hortisa nos vamos a centrar en la de tubo simple.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4. Plano de conjunto.

La imagen que se adjunta a continuación, es un plano de conjunto de la enmalladora, en el cual van marcados los distintos grupos funcionales.

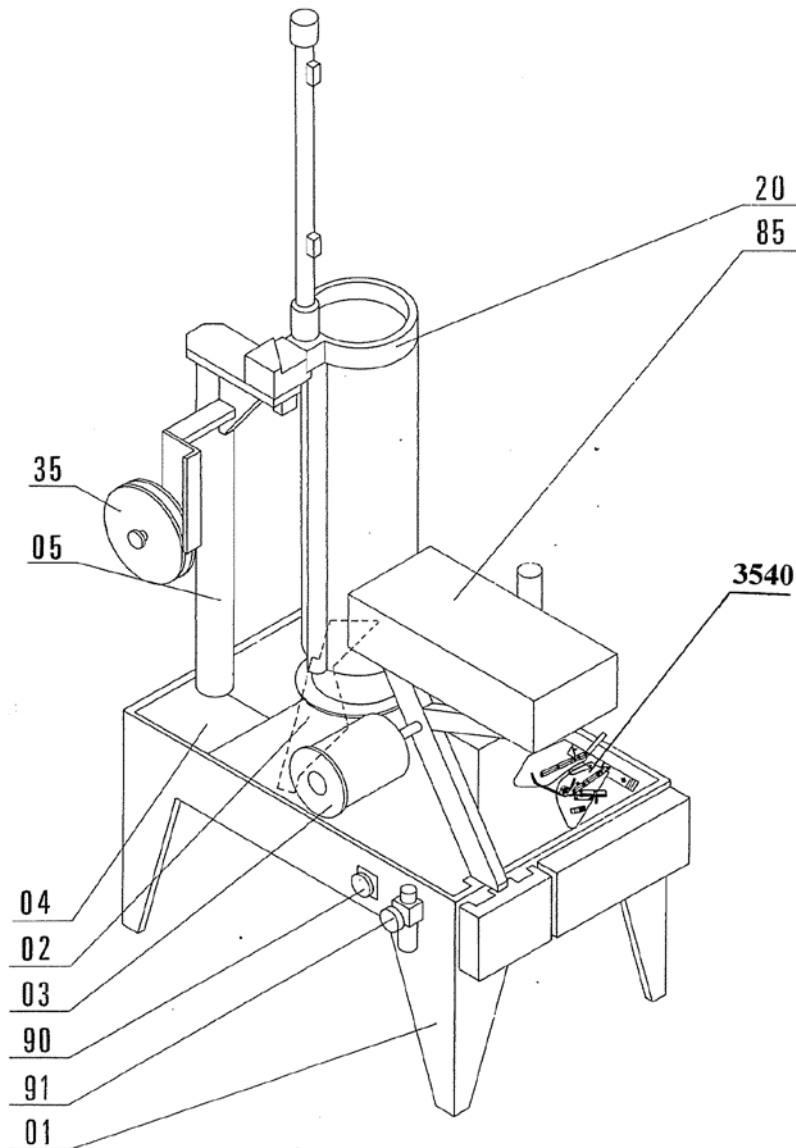


Imagen 4.55: Plano de conjunto – Cerradora I.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
0.1	Bancada.
0.2	Cabezal palas.
0.3	Porta fleje.
0.4	Planchas y tapas.
0.5	Tubo simple.
20	Tubo telescópico.
35	Tubo simple tipo Bolduc.
3540	Palanca ceñidora.
85	Equipo electrónico.
90	Instalación eléctrica.
91	Instalación neumática.

Tabla 4.5: Tabla con los distintos grupos funcionales.

5. Grupos funcionales.

- **Bancada.**

La bancada es una parte importante en cualquier máquina, tiene varias funciones, por un lado debe soportar la acción de las fuerzas y además debe asegurar la posición relativa de los distintos grupos que conforman la máquina para evitar así el desplazamiento de algunos de ellos durante su funcionamiento.

- **Cabezal palas.**

El cabezal de palas contiene:



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

- Cabezal de cierre.

Concretamente tiene dos cabezales de cierre, uno derecho y otro izquierdo. Estos son los encargados del cierre de las bolsas.

Al cerrarse el cabezal para efectuar un paquete, el peso del producto genera una tensión en la malla que hace retroceder una palanca y permite que el ciclo continúe.

En el caso de no tener producto, el detector magnético no generara la señal que permite continuar el ciclo. La grapa no se efectúa y la máquina se abre y se detiene.

En el caso de que la carga sea excesiva para la malla parte del producto interceptará el paso de cabezal y las palas ceñidores en su camino de cierre con lo que este no se producirá. A los dos segundos de iniciar el cierre si este no ha concluido, a máquina abre de nuevo y se detiene.

- Cabezal grapador.

Es la parte de la máquina donde se forma la grapa que cierra la bolsa de malla. Fundamentalmente está constituido por un juego de dos matrices dispuestas cada una en una parte superior y otra inferior, una cuchilla, dos guías del fleje y un mecanismo accionador.

- Detector magnético.

Es un sensor del mismo tipo que los inductivos, pero poseen una diferencia. Los detectores magnéticos sirven para la detección de posición sin contacto, se usan donde los detectores inductivos han llegado a su límite, ya que poseen una ventaja frente a éstos, los magnéticos ofrecen una distancia de detección más amplia con una forma más reducida.

- Cilindro magnético.

Posee dos cilindros magnéticos cuya diferencia reside en el tamaño.

- o D = 50 x 140 mm.
- o D = 80 x 50 mm.

- Ejes.

Consta de varios ejes algunos como eje de rotula o eje de palanca.

- Cuchillas para malla.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

- **Porta fleje.**

Como su nomenclatura indica su principal función es la de servir de soporte para el fleje. Esto es utilizado durante el cierre de las bolsas de malla.

Dentro de sus elementos destaca:

- Microrruptor.

Es un tipo de sensor de contacto, es un interruptor específico que detecta el choque de un objeto contra ellos. Son interruptores de pequeña carrera y se emplean en aplicaciones donde la trayectoria de los objetos a detectar es precisa.

- Interruptor final de carrera.

Es un sensor muy parecido al microrruptor. Es un sensor de contacto y puede trabajar con cargas superiores a las de los microrruptores.

- **Planchas y tapas.**

Éste grupo está formado por las distintas placas y tapas que formaría en su conjunto el chasis de la máquina.

- **Tubo simple.**

Se puede decir que los distintos elementos que lo componen forma el soporte para dicho tubo y sirve de sujeción para el tubo telescópico.

- **Tubo telescópico.**

Este tubo es en donde se coloca la malla para confeccionar las bolsas. Por su interior se desliza el producto proveniente de la pesadora.

- **Palanca ceñidora.**

Una vez depositado el producto en la malla, ésta palanca es la que se encarga de ajustarla para su posterior corte y grapado.

Aunque en el plano de conjunto están marcados los grupos funcionales, se destaca que la palanca ceñidora pertenece al ceñidor de malla.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Y este consta de:

- Sensores.

Uno montado de fabrica a 40 mm del final del cuerpo del cilindro y el otro está ajustado a 5 mm del final de carrera del cilindro en la posición de palas cerradas.

- **Equipo electrónico.**

- **Equipo eléctrico.**

Éste equipo abarca toda la instalación eléctrica de la máquina. Ésta está compuesta por diferentes circuitos eléctricos destinados a realizar funciones determinadas dentro de la máquina.

Los elementos principales dentro de éste equipo son:

- Fusibles.

El propósito de los fusibles es el de proteger a los aparatos eléctricos frente a una excesiva intensidad de corriente.

- Contactor.

Este dispositivo tiene la capacidad de cortar la corriente eléctrica de la instalación.

- **Instalación neumática.**

En esta instalación se emplea el aire comprimido como modo de transmisión de la energía necesaria para hacer funcionar los distintos mecanismos.

Dentro de este grupo encontramos:

- Regulador de presión.

Regulador 1/8". El regulador mantiene la presión constante para evitar fluctuaciones que pongan el riesgo el funcionamiento de la instalación.

- Manómetros.

Hay dos manómetros:

- Manómetro 1: 1/8"
- Manómetro 2: 1/4"

Ambos deben marcar 6 Kg/ cm².



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

- Electroválvulas.

La electroválvula está diseñada para controlar el flujo de un fluido a través de un conducto.

Y está controlada por una corriente eléctrica.

El cilindro neumático que acciona el cierre y apertura de las palas, va provisto de sensores que indican al microprocesador la posición en que se encuentran, las palas en cada momento del ciclo. El fallo del cilindro o de un sensor provocará el paro inmediato de la máquina.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.12.4. Etiquetadora I.

1. Presentación.

La enmalladora expuesta anteriormente, Xarpa 31, va asociada con un tipo de etiquetadora, ésta es la denominada como Etiquetadora I: Etiquetadora Daumar modelo EC 40.

Esta etiquetadora es de accionamiento eléctrico, para el avance e impresión de las etiquetas. Y accionamiento neumático para su introducción en el interior de la matriz formadora de grapa. Un microprocesador controla el sincronismo de la etiquetadora.

El corte de la etiqueta va sincronizado con el avance de la misma. De tal forma que cuando la etiqueta ha efectuado todo el avance y comienza el retroceso, es cuando la cuchilla móvil efectúa el corte. Dispone de dos cuchillas una fija y otra móvil.

2. Características.

Diámetro de la bobina: 270mm.

Cantidad de etiquetas: 1700.

Dimensiones: 160 mm.

3. Imagen.

No se ha podido obtener ninguna imagen donde se vea la etiquetadora. Así que, buscando en el manual se encuentra una imagen esquematizada de dicha etiquetadora.

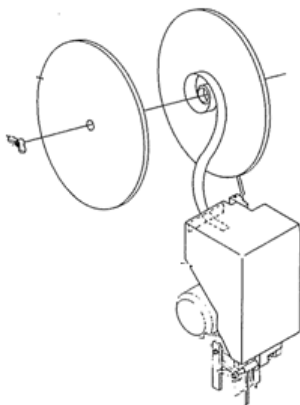
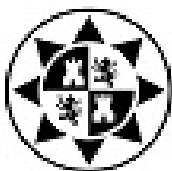


Imagen 4.56: Esquema de la etiquetadora.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.12.5. Cerradora II.

1. Presentación.

La nomenclatura de cerradora tipo 2 hace referencia a:

- Enmalladora II (DAUMAR – modelo CB - 48).
 - Etiquetadora II (DAUMAR – modelo CEA - 55).

La cerradora de bolsas CB-48, es una maquina llenadora y cerradora de bolsas horizontales. Es una bolsa confeccionada con malla tubular, con bandas laterales y asa soldada a la malla, y presenta un fondo plano. El tamaño es programable según las necesidades, hasta 4 Kg. Posibilidad de incorporación de etiquetadoras, para codificación de las bolsas mediante transferencia directa sobre las bandas, o bien mediante la impresión en etiquetas térmicas adhesivas.

Alimentación continua de malla tubular y de film. Es decir, que mediante la incorporación de grandes bobinas de malla y de film, se reducen al máximo los paros, por cambio de bobinas de material para la confección de las bolsas.

2. Características.

Peso: 700 Kg.

Frecuencia: 50 – 60 Hz.

Tensión red eléctrica: 220 – 415 V.

Presión de trabajo de la red neumática: 6 – 7 Bar.

Consumo aire seco: 950 litros / minuto.

Consumo: 2,5 kw.

Motores:

Motor de arrastre cadena: 0,50 CV,

Motor del transportador de salida: 0,25 CV.

Motor del arrastre del film: 0,18 CV.

Motor del transportador de entrada: 0,25 CV.

Material bolsas:

Bobina de malla: D = 800 mm y ancho 280 mm.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Bobina de film: $D = 350$ mm y ancho máximo 145 mm.

3. Dimensiones.

En el manual de usuario de ésta máquina, si se ha podido obtener un esquema donde aparezcan las dimensiones más importantes de la enmalladora.

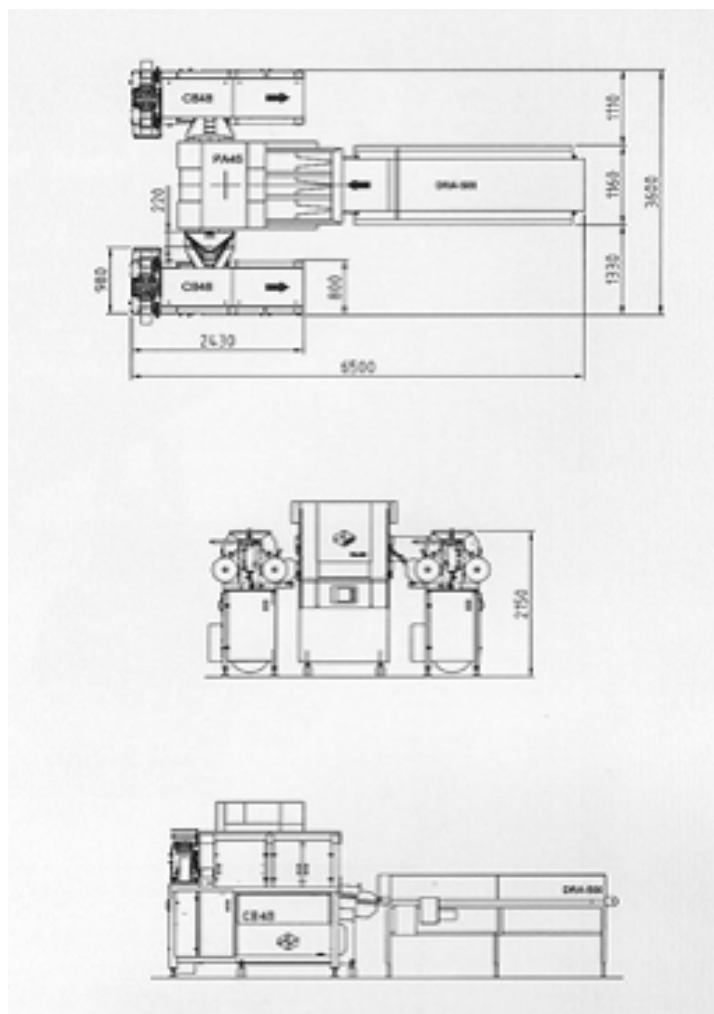


Imagen 4.57: Dimensiones de CB – 48.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4. Imagen.

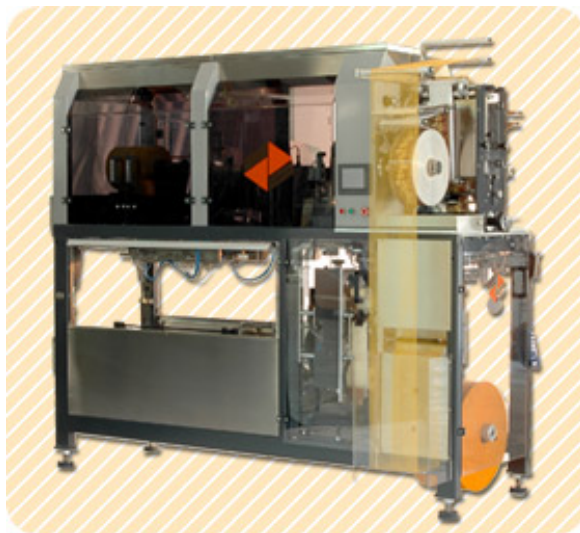


Imagen 4.58: Fotografía de la cerradora.

5. Grupos funcionales.

A continuación se procede a una breve descripción de las distintas partes que forman la cerradora.

- **Bancada.**

Es una sólida estructura metálica enteramente soldada que soporta a todos los demás grupos, partes o mecanismos que componen la máquina.

- **Fase 1:** mecanismo de arrastre de malla y film. Formación de la bolsa.

Se encuentra situado en la parte más elevada de la máquina. Está compuesto por los siguientes elementos:

- Conjunto de guías y rodillos de acompañamiento.
- Rodillos de arrastre de la malla y del film.
- Mecanismo formador y soldador de los laterales de la bolsa.
- Mecanismo soldador y cortador del fondo de la bolsa.
- Mecanismo de correa de traslación de la bolsa.
- Mecanismos desbobinador de film.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

- **Fase 2:** Pinzas de recepción y ventosas.

Situada en el interior de la máquina, se compone de los siguientes elementos:

- Mecanismo de correa de recepción de la bolsa.
- Mecanismo de ventosas para la colocación de las bolsas en las pinzas.
- Cadena de pinzas para transporte de las bolsas.

- **Fase 3:** Tolva y transportador de alimentación.

Situada en la parte superior de la máquina, se compone de los siguientes elementos:

- Tolva con compuerta.
- Palas plataforma elevadora.
- Transportador de alimentación.

- **Fase 4:** Mecanismo introductor de malla y soldador intermedio.

Situada en el interior de la máquina se compone de los siguientes elementos:

- Mecanismo introductor de malla.
- Mecanismo soldador.

- **Fase 5:** Mecanismo formador – introductor de asa y soldador superior.

Está situado en la parte superior de la máquina, está compuesto por:

- Mecanismo formador e introductor de asa.
- Mecanismo soldador.

- **Transportador de salida.**

El transportador de salida se encuentra situado en el interior de la máquina, su misión consiste en acompañar a la bolsa durante su recorrido suspendida de la cadena hasta la salida. Tiene un único sentido de marcha y su velocidad es intermitente, ya que efectúa paros en las distintas fases.

Puede estar situado a la derecha o a la izquierda, dependiendo de su colocación en la máquina, la salida de las bolsas se efectúa en una dirección u otra.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

- **Panel de mandos y equipo electrónico.**

El panel de mandos está situado en la parte delantera de la máquina junto con el equipo electrónico. Dispone de un pulsador de arranque y de un pulsador de paro, así como de un pulsador de seta de paro de emergencia, un teclado para las diversas funciones de operación y una pantalla de cristal líquido que es el medio de comunicación del ordenador con el usuario.

Aparte, se dispone de un interruptor general para la conexión y desconexión de la máquina de la red eléctrica.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.12.6. Etiquetadora II.

1. Presentación.

Al ser un modelo moderno, o por lo menos no muy antiguo la Enmalladora modelo CB – 48, ofrece la posibilidad de llevar integrada la Etiquetadora CEA – 55.

De ésta máquina apenas se ha podido recolectar información, se sabe que la función que desempeña dentro del proceso es la del pegado de la etiqueta una vez que el producto, más concretamente el tomate, ha sido enmallado.

2. Características.

Impresión: térmica de alta resolución.

Limpieza y mantenimiento: simplificado mediante eje pivotante en el interior de la enmalladora CB – 48.

Control: desde pantalla táctil.

3. Proceso.

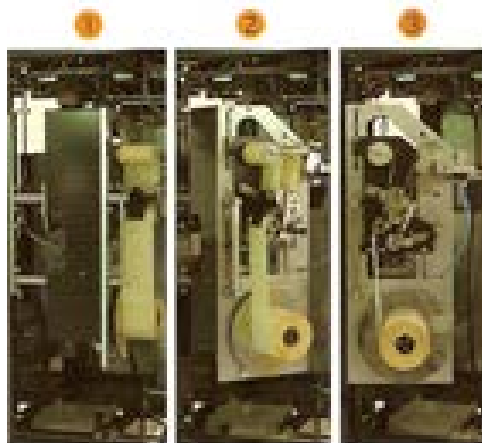


Imagen 4.59: Fases del etiquetado.



The diagram illustrates the assembly of a mechanical device, likely a pump or motor. It shows the flow of components from left to right. On the left, a red belt is shown being wound around a large red pulley and a smaller white pulley. A red arrow points to the right, indicating the direction of assembly. In the center, a green component is being placed into a housing. On the right, a purple component is being placed into a housing. A red arrow points to the right, indicating the direction of assembly. The final assembly is shown on the far right, consisting of a green component, a purple component, and a red component.

135



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.13. Equipo de pre – packing: ENMALLADO DE CESTAS / TARRINAS.

Este equipo de trabajo está compuesto por:

- Alimentador de cestas automático (SORMA – modelo DP2 - 115).
- Llenadora de cestas (SORMA – modelo ACH-115).
- Pesadora automática (SORMA – modelo P04-125).
- Enmalladora automática de cestas (SORMA – modelo PK10 - 112).

Antes de comenzar con el análisis de cada una de las máquinas que componen este equipo, hay que señalar que el equipo de envasado de cestas y tarrinas enmalladas, actualmente en la empresa solo es usado bajo pedidos.

Varias de las máquinas que lo componen como son:

- Alimentador.
- Llenadora.
- Pesadora.

Son comunes a otro equipo de trabajo: el equipo de envasado en Flow – pack (plastificado de cestas y tarrinas).

Las tres máquinas señaladas anteriormente están fijas en la empresa y en función de los pedidos se coloca a continuación de ellas el equipo de enmallado o plastificado.

Actualmente, el más demandado es el plastificado (flow - pack), así que siempre está el Flow – pack instalado.

La única diferencia entre ambos equipos es el acabado.

En el grupo de enmallado, como cabe intuir, una vez han sido llenadas las cestas, éstas son envueltas por una malla, para su sujeción, se adjunta una imagen:



Imagen 4.61: Cesta con enmallado.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Mientras que en el equipo de flow – pack, una vez se han llenado las cestas y tarrinas con tomates, éstas son plastificadas:



Imagen 4.62: Cesta plastificada.

A continuación se va a desarrollar cada una de las máquinas que componen este equipo.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.13.1. Pesadora electrónica.

1. Presentación.

La pesadora P04 – 125 es una pesadora dosificadora electrónica automática. Apta para trabajar en acoplada en conjunto con varias máquinas acondicionadas y distintos pesos. Consta de un sistema de pesado mediante células de carga con el fruto parado; cuatro contenedores para la formación del peso; dos cintas de descarga independientes.

Exactitud de peso casi absoluta según la tolerancia implantada.

La máquina puede utilizarse sola o con carga y descarga manual de los productos.

La pesadora admite frutos sin rabillo, ya sean frutas, verduras u hortalizas y los calibres oscilan desde un mínimo de 35 mm hasta un máximo de 96 mm.

2. Características.

Peso de la máquina: 1500 Kg.

Tensión de alimentación: 400V / 50 Hz.

Potencia eléctrica instalada: 3 Kw

Presión de trabajo del aire comprimido: 6 bares.

Toma de conexión de aire comprimido: ½" G.

Consumo de aire comprimido: 120 N l / min.

Presión sonora: 70 dB.

Temperatura de trabajo: De + 5 °C a + 50 °C.

Peso por confección: de 500 g a 4000 g.

Productividad: hasta 60 confecciones / minuto (dependiendo del peso de cada confección).

Productos: frutos sin rabillo.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

3. Dimensiones.

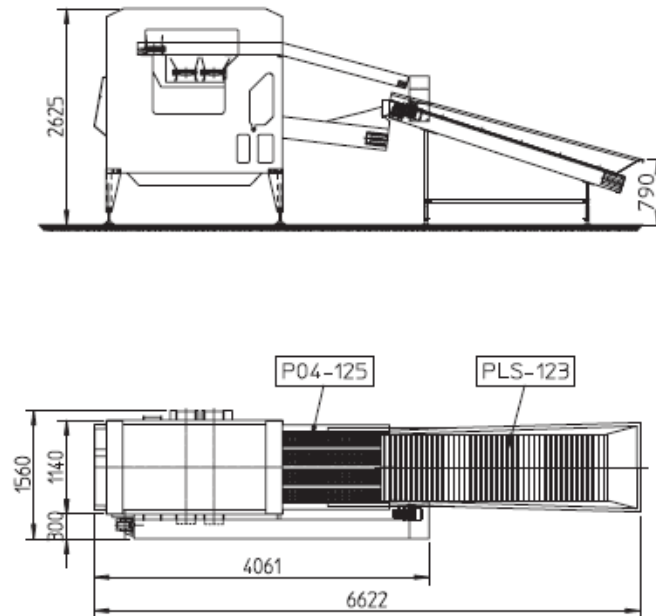


Imagen 4.63: Dimensiones de la pesadora electrónica.

4. Imagen.



Imagen 4.64: Pesadora electrónica.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

5. Grupos funcionales.

La máquina posee una forma compacta y está constituida por un bastidor electro-soldado.

Compuesta por:

- **Mesa de rodillos de alimentación** (en la imagen aparece señalada como A).

Se encarga de la alineación y de la entrada de la fruta en la máquina, antes de acceder al grupo de pesado.

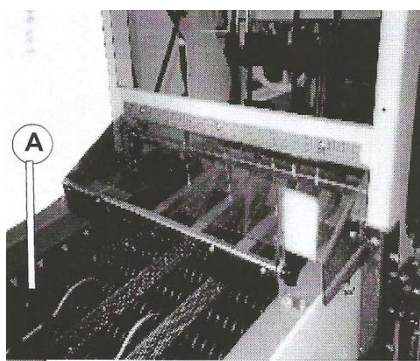


Imagen 4.65: Mesa de rodillos.

- **Grupo de pesada** (en la imagen aparece señalada como B).

Éste grupo está formado por cuatro unidades distintas de pesado.

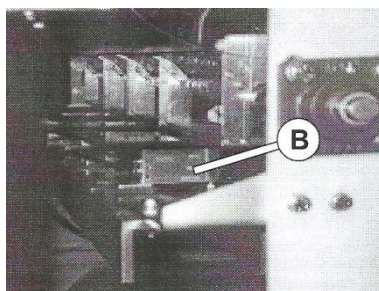


Imagen 4.66: Grupo de pesada.

- **Tazas de transporte de fruta** (en la imagen aparecen señaladas como C).



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Está constituido por cuatro filas de tazas montadas sobre dos cadenas laterales cerradas en anillo, que se encargan de transportar la fruta hasta el final de la zona de acumulación de las pesadas finales.

- **Recipientes de acumulación** (en la imagen aparecen señalados como D).

Es en éstos recipientes en donde se acumula el tomate hasta formar el peso final requerido.

- **Cinta transportadora de recirculación de tomate** (en la imagen aparece señalada como E)

Sobre esta cinta se deposita el tomate que no haya sido utilizado en ninguna combinación para el formación del peso requerido y por lo tanto se envía a la zona de alimentación para ser reintroducido en el ciclo de alimentación.

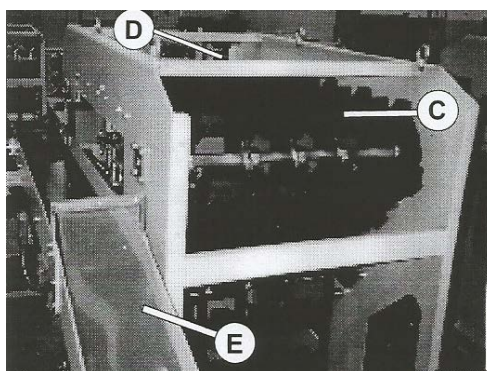


Imagen 4.67: Tazas de transporte, recipientes de acumulación y cinta transportadora de recirculación.

- **Cuadro eléctrico y electrónico** (en la imagen aparece señalado como F).

Es el panel de mando y de control.

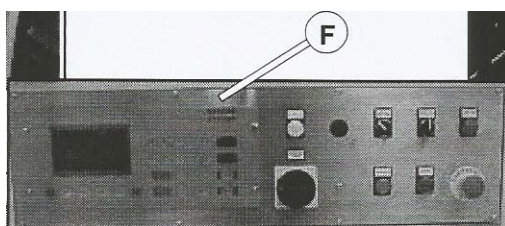


Imagen 4.68: Cuadro electrónico.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

- **Cintas transportadoras de evacuación de dosis** (en la imagen aparecen señaladas como N1 y N2).

Son las encargadas de enviar las dosis finales a la posible envasadora línea abajo. En este caso línea abajo se encuentra la enmalladora automática de c estas.

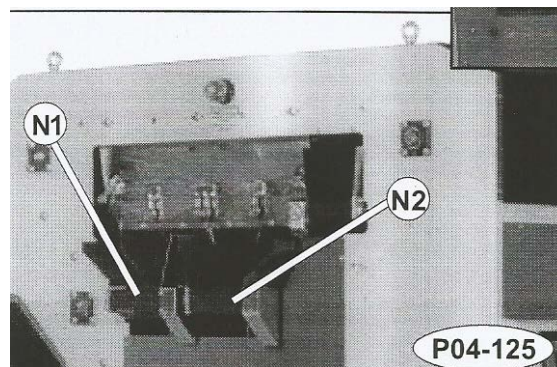


Imagen 4.69: Cintas transportadoras de evacuación.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.13.2. Llenadora de cestas.

1. Presentación.

La función de ésta máquina es el llenado de cestas con el producto, éste puede ser diversas frutas tales como, kiwi, aguacate, manzana, cítricos, y el producto que nos atañe que es el tomate. El peso más adecuado para el llenado de cestas varía desde 0,5 Kg hasta 1 kg.

Está provista de dos tolvas modelo TF2 – 127 para llenar simultáneamente dos cestas. Las tolvas son dispositivos similares a un embudo pero de mayor tamaño. Generalmente son de forma cónica y siempre es de paredes inclinadas como las de un gran cono, de tal forma que, la carga se efectúa por la parte superior y la descarga se realiza por una compuerta inferior.

Opcional: alimentador de cestas vacías automático modelo DP2 - 115 (SORMA).

2. Características y datos técnicos.

Peso de la máquina: 700 Kg.

Tensión de alimentación: 400V / 50 Hz.

Potencia eléctrica instalada: 1,5 Kw

Presión de ejercicio aire comprimido: 6 bares.

Consumo de aire comprimido: 120 N l / min.

Intensidad acústica: 74 Db.

Temperatura de ejercicio: De + 5 °C a + 50 °C.

Productividad: de 30 – 50 cestas / min.

Producto: en Hortisa tomate, pero además sería posible trabajar con kiwi, aguacate, manzana.

Dimensiones: Largo: 4400 mm.

Alto: 1630 mm.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

3. Dimensiones.

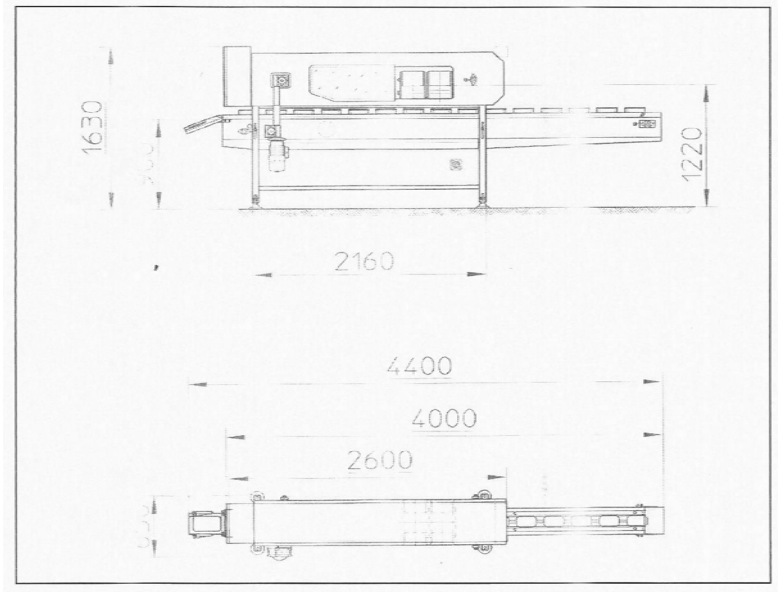
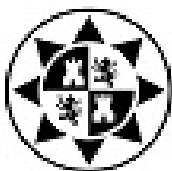


Imagen 4.70: Dimensiones de la llenadora.

4. Imagen.



Imagen 4.71: Llenadora de cestas.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.13.3. Cerradora automática de cestas.

1. Presentación.

La máquina PK 10 – 112 es una cerradora automática para embalar cestas con diversos productos, es un sistema automático de cestas con red tubular extruida.

Ésta máquina puede utilizarse con una máquina llenadora de cestas, en el caso de Hortisa como se ha expuesto anteriormente, la llenadora de cestas es SORMA modelo ACH – 115, o bien alimentarla manualmente.

En el embalaje es posible aplicar una cinta de encargo que actúa como mango, y una etiqueta de marca con los datos del producto, como por ejemplo: peso, precio, lote o código de barras, todo impreso en una etiqueta en alta definición. Con cierre de clip de metal.

2. Características y datos técnicos.

Peso de la máquina: 420 Kg.

Tensión de alimentación: 400 V / 50 Hz.

Potencia eléctrica instalada: 2 Kw

Presión de trabajo del aire comprimido: 6 bares.

Toma de conexión de aire comprimido: ½" G.

Consumo de aire comprimido: 100 N l / min.

Presión sonora: 73 dB.

Temperatura de trabajo: De + 5 °C a + 50 °C.

Peso por confección: de 1000 g a 2000 g.

Productividad: de 45 hasta 55 cestas / minuto (dependiendo del tipo de producto y del peso de cada dosis).

Productos: en Hortisa tomate, pero además podría trabajar con cereza, kiwi, patata, ciruela.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

3. Dimensiones.

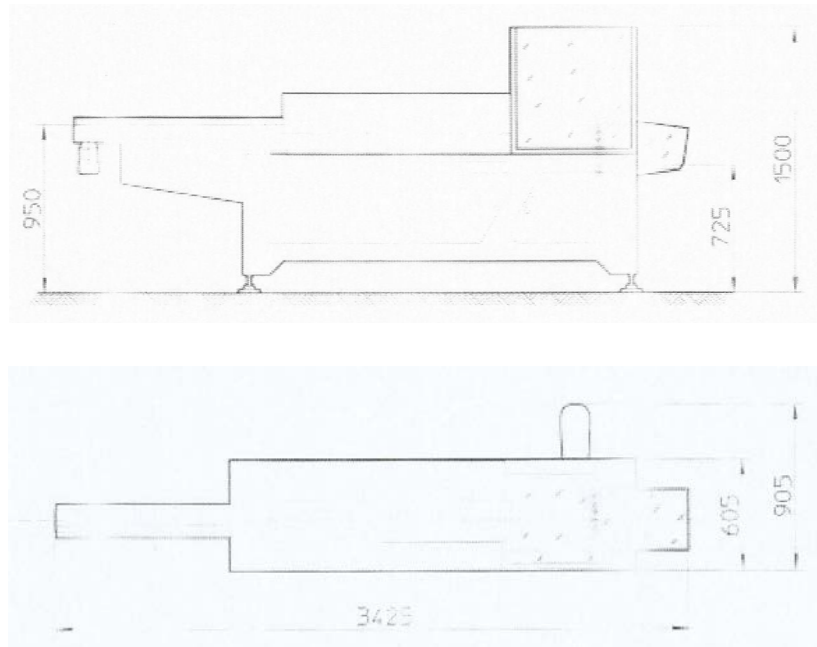


Imagen 4.72: Dimensiones de la cerradora.

4. Imagen.



Imagen 4.73: Cerradora.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

5. Grupos funcionales.

La máquina posee una forma compacta y está formada por:

- **Bastidor electro-soldado** (en la imagen aparece señalado como A).

Es la estructura rígida que soporta el motor y el mecanismo, garantizando el correcto enlace entre todos los elementos.

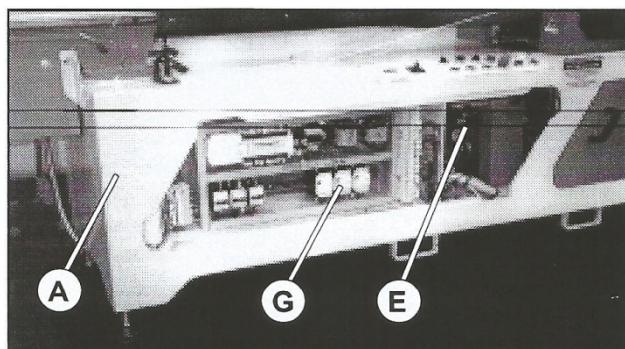


Imagen 4.74: Bastidor electro-soldado, con asta móvil y cuadro eléctrico.

- **Cinta transportadora de alimentación de cestas por cadena** (en la imagen aparece señalada como B).

Esta cinta transportadora tiene dos funciones, por un lado es la encargada de la alimentación del producto a la máquina y por otro lado se encarga del transporte de éste.

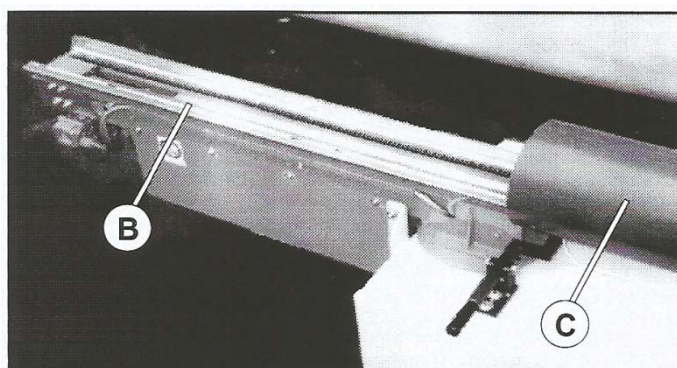
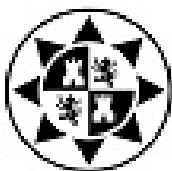


Imagen 4.75: Cinta transportadora y tubo portante.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

- **Tubo portante** (en la imagen aparece señalado como C).

Es el tubo que soporta la manga de malla utilizada para el embalaje.

- **Dispositivo de guillotina** (en la imagen aparece señalada como D).

La guillotina es un dispositivo vertical y móvil asociado mecánicamente al asta móvil, cuya función es recoger y acompaña la red hasta la zona de grapado.

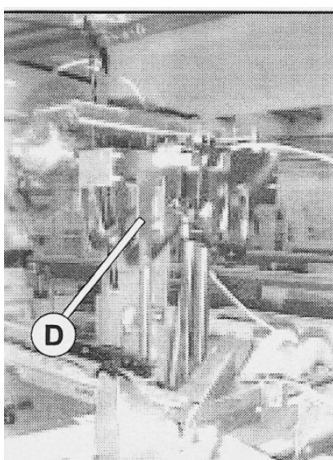


Imagen 4.76: Dispositivo de guillotina.

- **Dispositivo de asta móvil** (en la imagen aparece señalada como E).

Éste dispositivo se encarga de trasladar las cestas, una por una, desde el tubo porta-malla hasta la zona de grapado.

- **Dispositivo de grapado** (en la imagen aparece señalado como F).

Es el encargado del grapado y corte para cerrar la manga y cortar la red de empaquetado.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

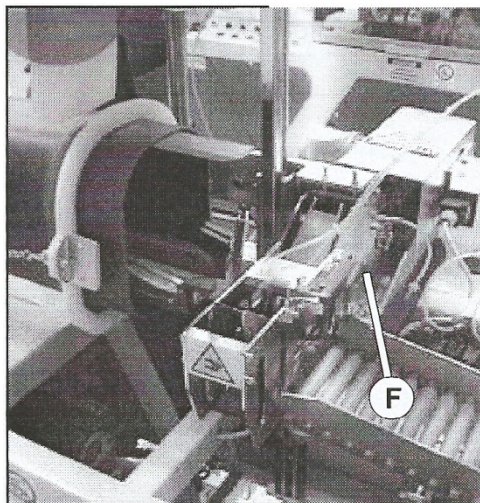


Imagen 4.77: Dispositivo de grapado.

- **Cuadro eléctrico y electrónico** (en la imagen aparece señalado como G).

El cuadro eléctrico en el interior de la máquina está equipado con un panel de mando, para controlar los automatismos de la máquina.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.14. Equipo de envasado en FLOW PACK.

El equipo de envasado en flow pack está constituido por:

- Alimentador de cestas automático (SORMA – modelo DP2 - 115).
- Llenadora de cestas (SORMA – modelo ACH-115).
- Pesadora automática (SORMA – modelo P04-125).

- Envolvedora (ULMA – modelo ATLANTA).
- Pesadora etiquetadora (EXAKTA – modelo PPI-90).
 - Etiquetadora por aire (EXAKTA – modelo LABEL JET).

El equipo de envasado en flow pack tiene varias máquinas que son comunes a otro de los equipos de trabajo expuesto anteriormente, éste es el equipo de envasado en cestas y tarrinas. Tal y como se ha explicado, esto es así, debido a que ambos equipos se solapan en la misma línea de trabajo.

Para comenzar con éste equipo, hay varios elementos expuestos anteriormente en el de envasado en cestas y tarrinas, por ello no se procederá nuevamente a su descripción, estas máquinas son:

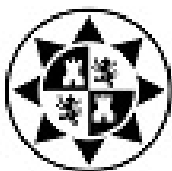
- Llenadora de cestas (SORMA – modelo ACH-115).
- Pesadora automática (SORMA – modelo P04-125).
- Alimentador de cestas automático (SORMA – modelo DP2 - 115).

Estas máquinas de trabajo están expuestas en el apartado:

4.13. Equipo de envasado en CESTAS / TARRINAS enmalladas.

A continuación se procederá a exponer las máquinas que no son comunes, éstas son:

- Pesadora etiquetadora (EXAKTA – modelo PPI-90).
- Envolvedora (ULMA – modelo ATLANTA).
- Etiquetadora por aire (EXAKTA – modelo LABEL JET).



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.14.1. Envolvedora.

1. Presentación.

El modelo ATLANTA es una máquina envolvedora. Este modelo es de sencillo manejo y además de presenta gran versatilidad en los cambios de formato y un diseño que facilita la limpieza de la máquina e incluye la posibilidad de incorporar una variedad de alimentadores automáticos y semi-automáticos.

2. Características y datos técnicos.

Peso de la máquina: 1100 Kg.

Consumo neumático: de 0 a 50 litros / minuto. 6 Bares.

Voltaje eléctrico: 380 V / 50 Hz.

Potencia eléctrica: 4 Kw

Dimensiones del producto:

- **Diámetro de la mordaza:** diámetro mínimo 144 mm.
 - **Longitud de bolsa:** 90 – 450 mm.
 - **Largo del producto:** 60 – 350 mm.
 - **Ancho del producto:** 10 – 250 mm.
 - **Alto del producto:** 5 – 70 mm.
- **Diámetro de la mordaza:** diámetro máximo 200 mm.
 - **Longitud de bolsa:** 125 - 625 mm.
 - **Largo del producto:** 90 - 500 mm.
 - **Ancho del producto:** 10 – 250 mm.
 - **Alto del producto:** 5 – 150 mm.

Producción: 250 paquetes / minuto y 30 metros / minuto de film.

Ancho del film: 500 mm.

Materiales de envasado:

- Films termosellables: BOPP, PVC, poliéster y films con celulosa.
- Films sellables en frío HDPE, poliolefinas retráctiles.

Diámetro máximo de la bobina: 300 mm.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Sentido de trabajo: de izquierda a derecha.

Longitud del carro de alimentación: 2 m.

Construcción: en placa vertical para la máxima higiene y limpieza de la máquina.

Mordazas: rotativas de soldadura transversal con limitados esfuerzos.

Rodillos: tres pares de rodillos de soldadura y arrastre longitudinal del film.

Porta-bobinas: auto-centrante con freno de balancín.

Moldes: conformados extensibles.

Ajustes: De la velocidad de corte (elíptico) desde el frontal de la máquina.

De la longitud de bolsa desde pantalla LCD.

Pantalla: de cristal líquido para ajuste de parámetros de la máquina, diagnóstico e información del estado de la misma.

Memorización de parámetros: hasta 20 productos.

3. Dimensiones.

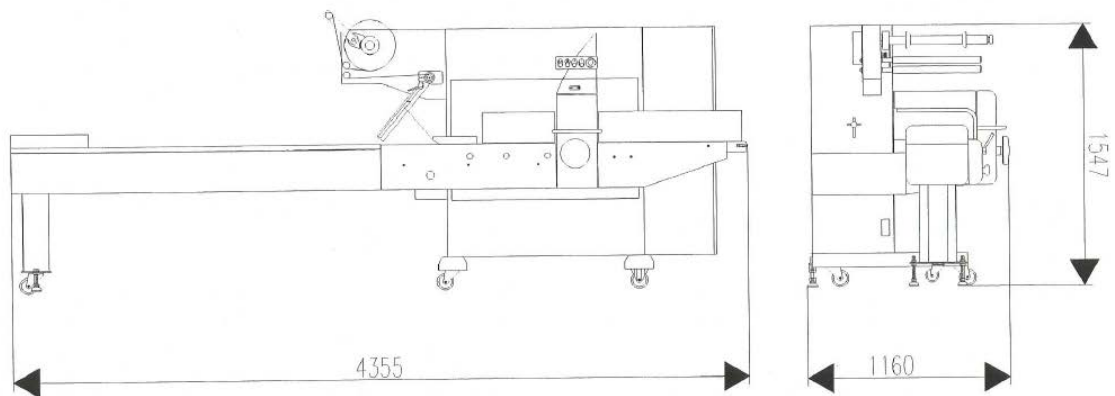


Imagen 4.78: Dimensiones I – Envolvedora.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

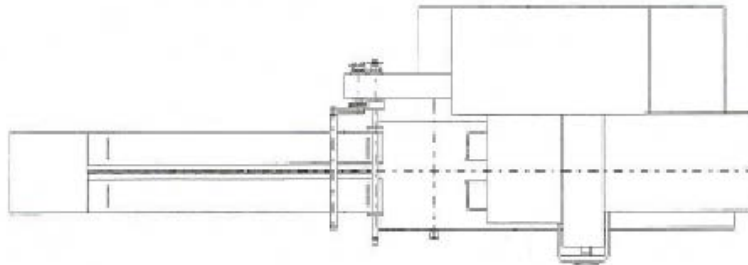


Imagen 4.79: Dimensiones II – Envolvedora.

4. Imagen.



Imagen 4.80: Envolvedora.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

5. Plano de conjunto.

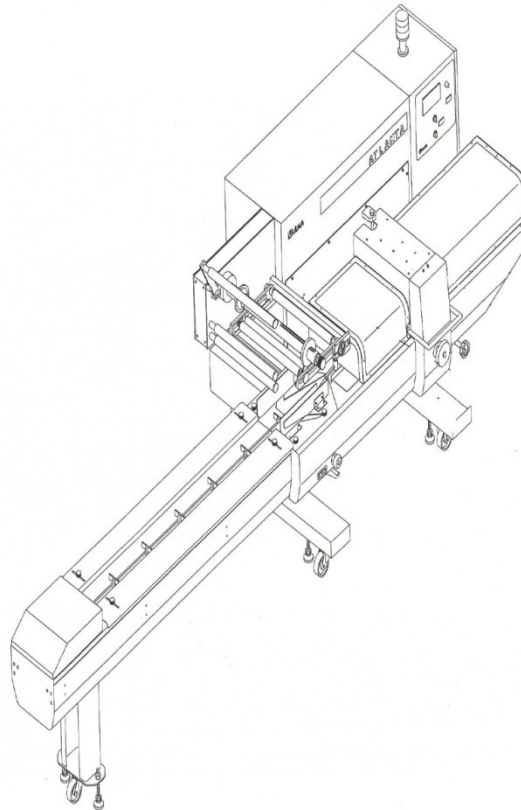


Imagen 4. 81: Plano de conjunto de Envolvedora

6. Grupos funcionales.

Antes de exponer los principales grupos principales se van a indicar algunas de las principales características del motor principal y del motor de los rodillos.

- Motor principal.

El motor principal es un motor reductor. Éstos motores son apropiados para el accionamiento de máquinas que necesitan reducir su velocidad de una forma segura y eficiente.

Con el empleo de este tipo de motor se obtienen ciertos beneficios, algunos de éstos son:

- Mejor regularidad tanto en la velocidad como en la potencia transmitida.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

- Mayor eficiencia en la transmisión de la potencia suministrada por el motor.
- Mayor seguridad en la transmisión, reduciendo los costos en el mantenimiento.
- Menor espacio requerido y mayor rigidez en el montaje.

El motor sería:

NMR V75 I=20 B14 – V5 C1, con una potencia de 1 CV.

- o Motor reductor de los rodillos.

Al igual que el motor principal es un motor reductor.

NMR V50 I=10 B14-V5 C1, con una potencia de 0,5 CV.

A continuación se desarrollarán los distintos grupos funcionales.

- **Carro.**

El carro es el sistema por el cual se introduce el producto en el tubo de film. Hay una gran variedad de carros, por ejemplo se pueden destacar algunos como: el carro de rodillo, de palas, de cinta y palas o de palas y persianas.

El modelo de carro presente en la empresa, es el carro de palas, se adjunta una imagen esquemática de éste tipo de carro:

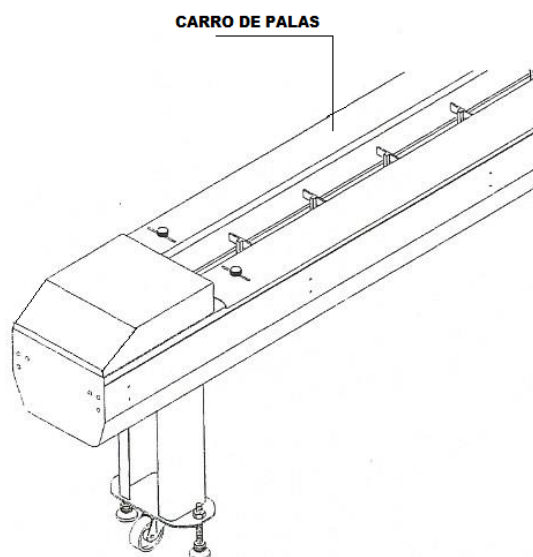


Imagen 4.82: Carro de palas de la envolvedora.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Una vez que las cestas, previamente llenadas con el tomate, son depositadas en el carro de palas, éste dispone de un dispositivo de empuje para las cestas, hay de varias clases entre ellas destacan: dispositivos de palanca, rodillos locos, desplazada, dos cintas y pala o dos palas y cinta.

En la empresa el dispositivo es el de dos palas y cinta.

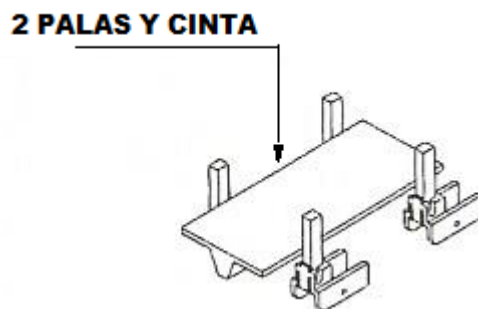


Imagen 4.83: Dispositivo de empuje.

- **Rodillos.**

La máquina consta de un sistema de soldadura longitudinal, con el que se arrastra o se tira del producto y del film. El sistema es de bobina superior por lo que la soldadura se realiza bajo el producto.

Consta de tres pares de rodillos de soldadura y arrastre longitudinal del film.

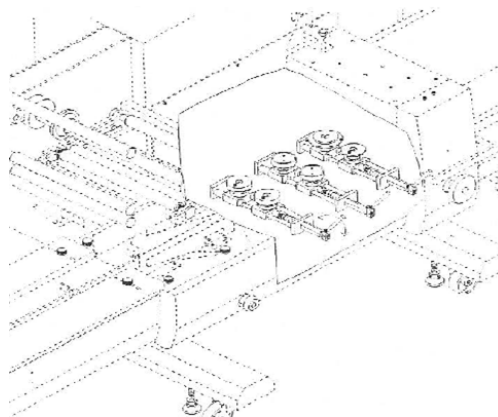


Imagen 4.84: Ubicación de los rodillos en la envolvedora.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

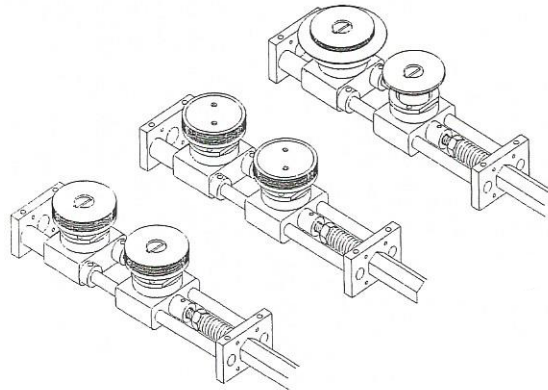


Imagen 4.85: Dibujo esquemático de los rodillos de soldadura.

- **Mordaza.**

La mordaza es el sistema de soldadura y corte transversal, con sistema continuo y rotativo. Está encargada de llevar a cabo varias funciones por un lado se encarga de la soldadura del film y por otro del corte de éste.

Según la ficha técnica de las mordazas, ésta presenta los siguientes datos:

Diámetro 6,25 x 300 mm y 250 W.

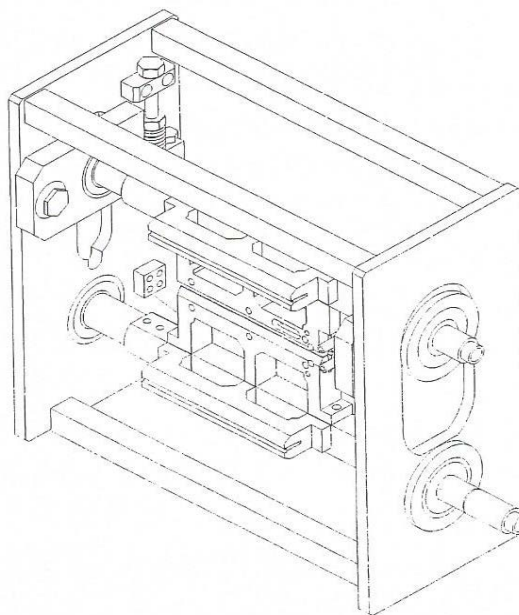


Imagen 4.86: Disposición de la mordaza en la máquina.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

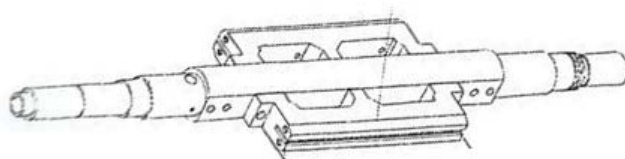


Imagen 4.87: Detalle de la mordaza.

- **Elíptico.**

Mediante este dispositivo, se le da a la mordaza un movimiento elíptico.

El elíptico tiene dos objetivos principales:

- Por un lado es el encargado de conseguir que la velocidad de giro de las mordazas en el momento de corte y soldadura sea igual a la velocidad del film, para evitar que el mismo se acumule o se estire en la zona de corte.
- Por otro lado, se tiene que la mordaza, por cada ciclo o paquete siempre recorre su perímetro. Consiguiendo realizar paquetes iguales. De tal manera que si se quiere un paquete más grande, el elíptico le dará más velocidad en el punto de parada o de corte a la mordaza y este recorrerá más lentamente el perímetro, mientras que para un paquete más corto el elíptico dará menos velocidad en el punto de parada de corte a la mordaza, recorriendo de este modo más rápidamente el perímetro.

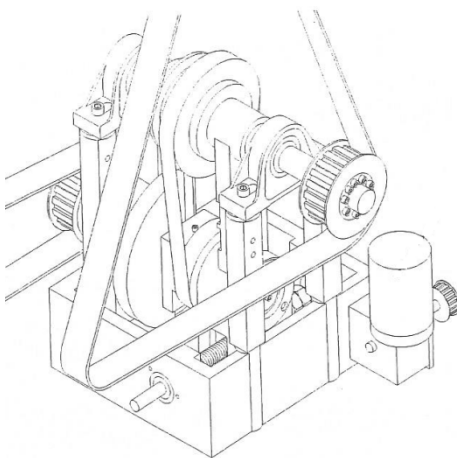
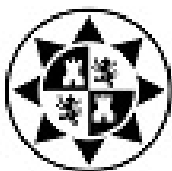


Imagen 4.88: Esquema del elíptico.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

- **Porta bobinas.**

El porta bobinas es un dispositivo situado en la parte superior de la máquina.

La máquina está provista de un eje porta bobinas, de tal modo que se posibilita el trabajo con diferentes anchos de film pudiendo cubrir, de esta manera, una amplia gama de productos a envolver.

En concreto se tiene un porta bobinas auto centrante con freno de balancín.

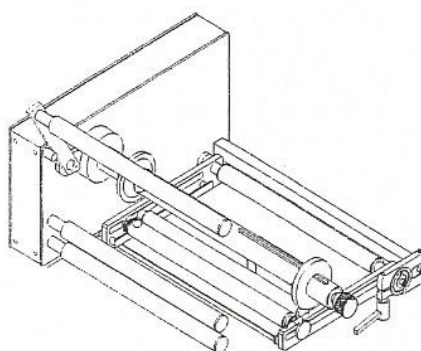


Imagen 4.89: Imagen esquemática de el porta-bobinas.

- **Cinta de salida.**

Es un dispositivo que se encuentra a la salida del producto, compuesto por una cinta y cuya función es la de evacuar los productos envasados.

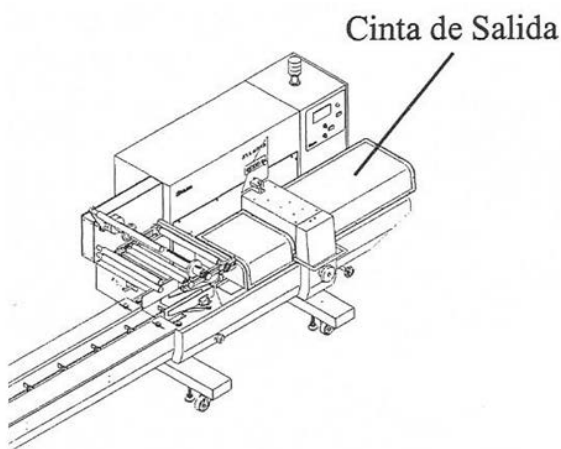


Imagen 4.90: Ubicación de la cinta.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

- **Molde.**

El molde sirve para dar al film la forma deseada. Como en los anteriores casos se tienen diferentes tipos de moldes que se usan en función del tipo y tamaño del producto a envasar. Algunos tipos son: molde fijo, molde simple extensible o doble extensible.

En el caso de Hortisa, el producto son tomates y se envasan en cestas. Por lo que se tiene el molde extensible doble ya que le da al film una forma cuadrada, y es el adecuado cuando el producto a envasar son bandejas.

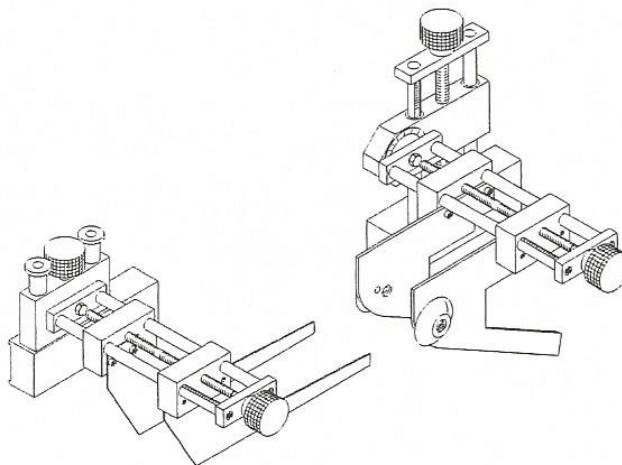


Imagen 4.91: Molde extensible doble.

- **Bastidor.**

El bastidor es el soporte de todas las demás partes de la máquina.

Las transmisiones de los distintos elementos como pueden ser del motor principal, del motor de rodillos, elíptico, etc. Todas ellas están situadas modularmente en su interior.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

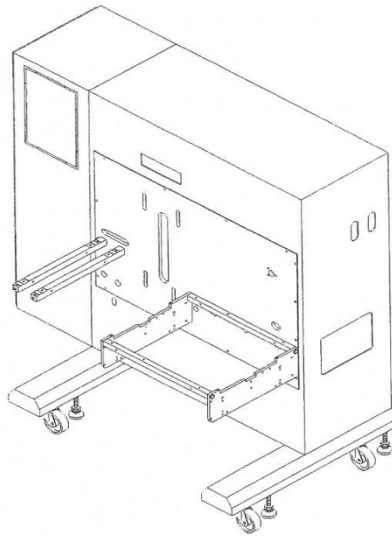


Imagen 4.92: Bastidor.

- **Armario eléctrico.**

En el armario eléctrico es en donde se encuentran los elementos electrónicos de la máquina, como pueden ser, variadores, contactores, relés, etc. Se encuentra situado a un lateral del bastidor, tal y como se ve reflejado en la imagen 4.47.

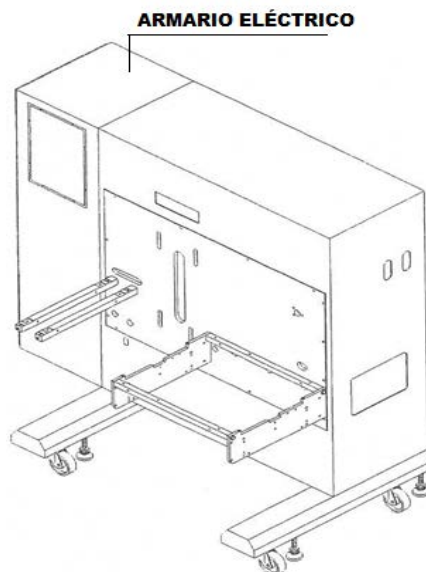


Imagen 4.93: Armario eléctrico.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

- **Panel de mando.**

El panel de mando le indica al usuario la función de cada uno de los pulsadores del equipo. Es también importante para la inserción de los datos.

Una de las partes principales de éste panel de mando es la botonera.

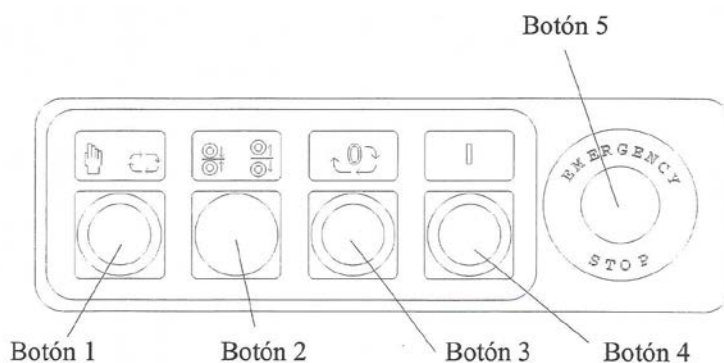


Imagen 4.94: Botonera.

- Visualizador (representado con el nº1).
Es la pantalla de visualización de los estados de la maquina, alarmas o introducción de datos.
- Regulador de la velocidad de producción (representado con el nº 2).
- Botones de activación (representado con el nº 3).
- Mando selector de la temperatura soldadura transversal (representado con el nº 4).
- Mando selector de la temperatura soldadura longitudinal (representado con el nº 5).
- Regulador de temperatura (representado con el nº6).



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.14.2. Pesadora etiquetadora.

1. Presentación.

La pesadora-etiquetadora EXAKTA, desempeña la función del pesado y etiquetado de las cestas o tarrinas en movimiento. La pesadora-etiquetadora, lleva a cabo su función sin tener que detener cada una de las cestas para pesar y etiquetar.

En Hortisa ésta máquina consta de un cabezal, por lo que lleva a cabo 50 aplicaciones por minuto, pero una de las opciones que ofrece ésta máquina es la implantación de un segundo cabezal, con lo que se podría llegar hasta las 100 aplicaciones por minuto.

2. Características y datos técnicos.

Tensión de alimentación: 400 V / 50 Hz.

Temperatura de trabajo: De + 5 °C a + 50 °C.

Peso por confección: de 1000 g a 2000 g.

Longitud cinta de charnela: 2000 mm.

Longitud del plato de pesaje: 500 mm.

Precisión: de 2 g. y 5 g.

Etiquetas: 60 x 70 mm y 60 x 80 mm.

3. Imagen.



Imagen 4.95: Pesadora.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4. Grupos funcionales.

- **Chasis inoxidable** (en la imagen aparece señalado como A).

Chasis inoxidable con materiales plásticos para operar en cámara fría y lavable a manguera.

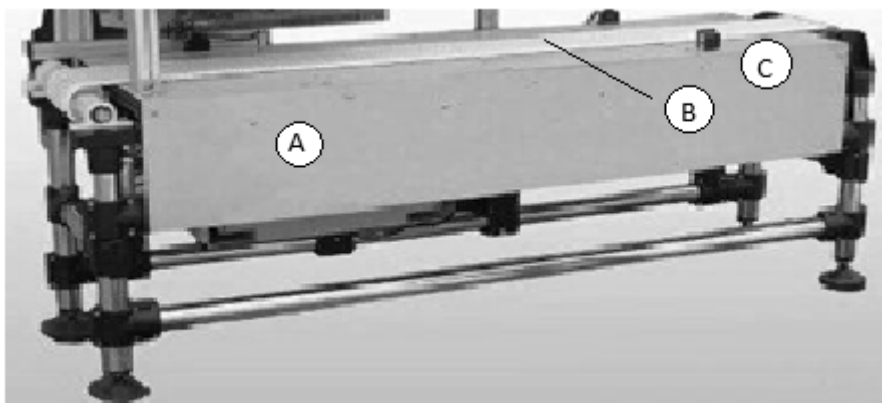


Imagen 4.96: Chasis, cinta transportadora y sensor de peso.

- **Cinta transportadora** (en la imagen aparece señalado como B).

Cinta transportadora de charnela de plástico blanco modular, es la encargada del desplazamiento de las cestas llenadas previamente.

- **Sensor de peso** (en la imagen aparece señalado como C):

Éste sensor es el encargado de detectar si el peso es el adecuado.

- **Cabezal impresor térmico.**

En toda impresión térmica, la parte principal de la impresión es el cabezal térmico. Un cabezal térmico está compuesto por múltiples puntos que transmiten el calor necesario para imprimir aplicando calor directamente sobre una etiqueta térmica.

- **Soporte para rollos** (en la imagen aparece señalado como D).

Soporte para rollos de grandes dimensiones:

- Hasta 3000 etiquetas de 60 x 80 mm
- Hasta 6000 etiquetas de 40 x 60 mm.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.



Imagen 4.97: Soporte para rollos.

- **Grupo neumático de aspiración y soplado de la etiqueta** (en la imagen aparece señalado como E)

Es adecuado para superficies irregulares y para alta velocidad con precisión de posicionamiento.



Imagen 4.98: Aspiración y soplado de la etiqueta.

- **Cuadro electrónico de programación.**

Desde aquí es donde se programa la máquina para las características deseadas.

- **Ordenador con pantalla y teclado** (en la imagen aparece señalado como F).

Memoria para más de 10.000 clientes en memoria, cada uno con su código de barras, fecha de caducidad y precio por kilo.



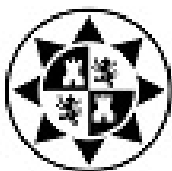
Imagen 4.99: Ordenador: pantalla y teclado.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Dispone dos programas distintos:

- Programa de preparación de pedidos con alarma y paro de la máquina al llegar al total del pedido. Totales parciales por etiqueta. Total del cliente por productos, por pedidos, por día.
- Programa para imprimir una etiqueta de peso de caja para cada “x” productos o para cada caja completa.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.14.3. Etiquetadora por aire.

1. Presentación.

La etiquetadora está básicamente compuesta por un cabezal etiquetador con un sistema que despega la etiqueta del papel soporte y mediante un soplo de aire la transfiere sobre las cestas, que han sido plastificadas con anterioridad en film.

El uso de etiquetadoras automáticas es muy utilizado en líneas de producción, ya que, aumenta la productividad, minimizando costes y tiempo de operario.

2. Características.

Tipo de etiquetas: etiquetas térmicas.

Para impresión: aplicación con soplo de aire.

Tamaño de etiquetas: 58 x 58 mm u 100 x 100 mm.

Velocidad máxima: 100 aplicaciones por minuto.

3. Imagen.



Imagen 4.100: Etiquetadora.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.15. Equipo de pre – packing: ENVASADO PEPINO MALLA.

El equipo que se desarrolla a continuación es el de envasado de pepino en malla. Está compuesto por:

- Pesadora automática (DAUMAR – modelo PA - 35).
- Enmalladora automática (SORMA – modelo RB2 – 120 SB).
- Cerradora vertical de rodillos (RODA – modelo CVR).

4.15.1. Pesadora automática.

1. Presentación.

La pesadora automática modelo DAUMAR PA – 35, trata con delicadeza y cuidado, el pepino, en este caso en concreto. Consigue reducir los golpes y roces del pepino a su paso por el interior de la máquina. Además al acoplarle a la pesadora la cerradora de bolsas, se obtiene un sistema de malla por el interior del tubo, que elimina la caída de la fruta, concretamente en el caso de Hortisa, se elimina la caída del pepino desde la boca del tubo hasta el cabezal de grapado.

La pesadora dispone de una batería de cuatro cintas para la salida del producto, de las cuales tres son reversibles. Esto permite la implantación en torno a la pesadora de dos, tres o cuatro cerradoras y pueden trabajar de manera simultánea varias de ellas, según pesos y calibres.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

2. Características y datos técnicos.

Peso de la máquina: 2.620 Kg.

Dimensiones:

Largo: 2.600 mm.

Ancho: 1.575 mm.

Alto: 2.165 mm.

Altura de carga: 985 mm.

Instalación neumática:

Presión de trabajo: 6 – 7 kg / cm².

Consumo de aire: 45 litros / minuto.

Instalación eléctrica:

Motor reductor carrusel: 1 CV.

Motores de cinta de salida: 1/4 CV.

Tensión de red: 230 / 380 V.

Frecuencia: 50 – 60 HZ.

Mando electrónico – tensión: 24 V.

Consumo 2,01 Kw / h.

3. Dimensiones.

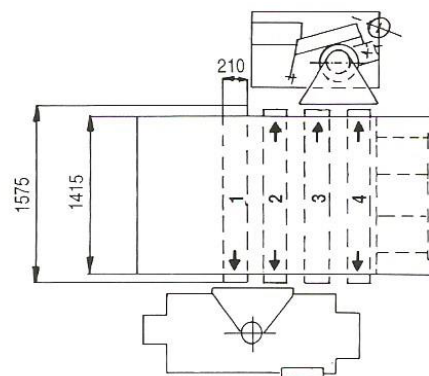
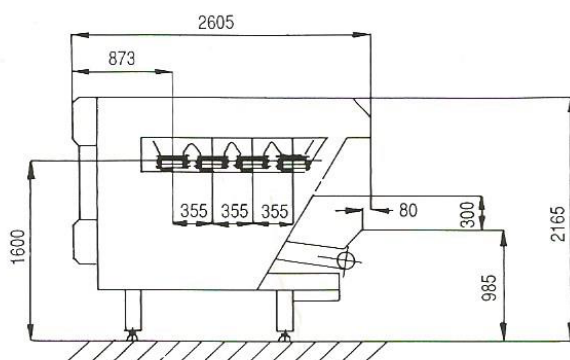


Imagen 4.101: Dimensiones de la pesadora.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4. Imagen.



Imagen 4.102: Pesadora automática.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.15.2. Enmalladora automática.

1. Presentación.

La máquina SORMA – modelo RB2 – 120, en Hortisa la etiquetan como enmalladora. Es más adecuado indicar que dicha máquina, es una llenadora automática con recorte vertical de doble tubo. Además se ocupa del sellado también automático de las redes tubulares previamente llenadas con el producto, el producto puede ser tanto cítricos, cebollas, patatas o producto similar, en este caso pepino. El sellado lo realiza mediante grapado.

Para el cierre utiliza una correa metálica envuelta en bobinas. Además se proporciona apoyo para la tira de inserción de la bobina para ser fijado en la retina como una especie de mango. El cambio de tubo sería manual.

2. Características y datos técnicos.

Potencia eléctrica: 2 Kw

Frecuencia: 50 Hz.

Tensión de red: 400 V.

Consumo de aire: 120 N l / m – 6 bar.

Peso de cada red: de 0,5 a 2,5 Kg.

Producción: 30 redes empaquetadas / minuto.

Nº de tubos: 2 tubos.

Diámetro de tubos: 225 mm.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

3. Imagen.

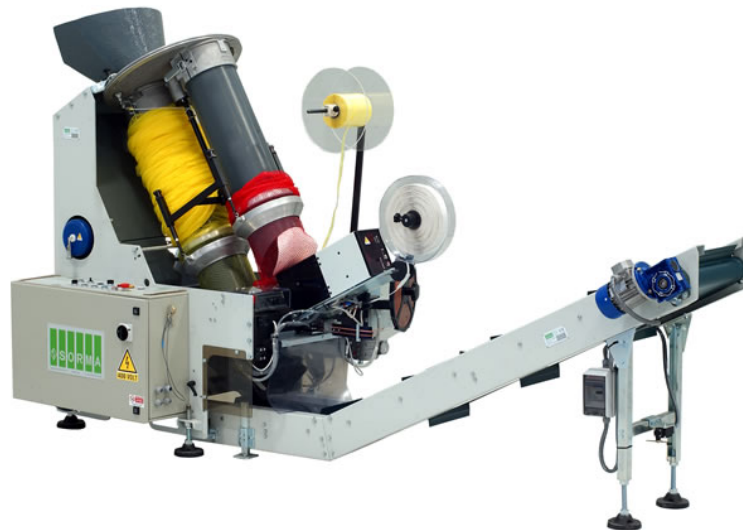


Imagen 4.103: Enmalladora automática.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.15.3. Cerradora vertical de rodillos.

1. Presentación.

Dentro del equipo de envasado de pepino, en su fase final del proceso, el pepino después de haber sido introducido en la malla ésta ha de ser cerrada. Este proceso es del que se encarga la cerradora vertical de rodillos.

Esta máquina ha si desarrollada en profundidad en el equipo de envasado en Malla, ya que tanto el equipo de empaquetado de pepino como el de envasado en mallas tienen el mismo modelo de cerradora.

Así que, en este apartado no se va a proceder a su descripción, ya que esta se puede encontrar en el apartado:

- ♦ 4.3.1.1.2. CERRADORA VERTICAL DE RODILLOS.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.16. MONTADORAS DE CAJAS DE CARTÓN.

En la empresa, podemos encontrar diferentes máquinas montadoras de cajas de cartón. A continuación se desarrollaran dos de ellas, estas son:

- Máquina montadora de cajas 1 (TAMEGAR – modelo B).
- Máquina montadora de cajas 2 (TAMEGAR – modelo C).

El proceso o los pasos, que siguen ambas máquinas para elaborar o montar las cajas son idénticos, es decir siguen las mismas pautas. Algunos de los datos más relevantes sobre las máquinas, también son coincidentes, así que, primero se van a desarrollar los puntos que son comunes a ambas montadoras y posteriormente, se señalarán las características o datos técnicos de cada una de las máquinas por separado.

Hay que señalar que cada una de éstas montadoras en la empresa está programada para que monte un tipo de cajas, en función de los pedidos que se tengan. Pero en principio ambas montadoras realizan cajas de distinto tamaño y modelo.

1. Presentación.

Ambas modelos son máquinas formadoras automáticas de cajas de cartón, partiendo de planchas previamente troqueladas. Tanto las planchas como las cajas pueden ser de diferente formato.

El primer paso es la programación de la máquina, en función del formato de caja que se requiera. Por lo general, en la empresa ambas máquinas han sido programadas de antemano, y cada una realiza un tipo determinado de formato. Pero si en un momento dado, debido a los pedidos se necesitan solamente cajas de un formato y no de dos, pues ambas máquina pueden ser programadas con el mismo.

Una vez programada la máquina, ésta repite su función de forma automática a excepción de la alimentación de planchas de cartón, evacuación de cajas y la alimentación de de cola para el pegado de las cajas. Son los trabajadores los encargados de realizar esos pasos.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Ambas son máquinas de velocidad constante e invariable, con una secuencia de movimientos encadenados.

2. Fases de la realización de las cajas.

1. Abastecer las paletas con las planchas troqueladas a pie de máquina.

Mediante un equipo auxiliar de transporte son trasladadas las paletas y depositadas a pie de máquina.

2. Cargar manualmente el pulmón.

El operario posiciona las planchas en el pulmón. A partir de éste punto comenzaría el ciclo automático.

3. Introdutor de planchas.

Las planchas son cogidas una a una por las ventosas y éstas son las encargadas de depositarlas en la cadena de transporte.

4. Avance de las planchas.

El introdutor hace avanzar, de forma automática las planchas hacia el formato (siendo detectado su paso por la estación de la cola, que aplicará la cantidad de cola necesaria según programación), posicionándolas debajo del modelo que bajará según la distancia recorrida por el introdutor. Y el introdutor parará según distancia recorrida (ésta puede ser variada desde la pantalla)

5. Formación de la caja.

El modelo introduce la plancha en el formato. Según el tiempo transcurrido desde que el modelo comienza a bajar, actúan de forma independiente las palas y las prensas que dan forma a la caja. El tiempo también es configurable desde la pantalla.

6. Evacuación de la caja del formato.

Al recibir una nueva plancha y una vez formada la caja anterior, ésta nueva plancha hará evacuar a la anterior sobre la cinta del apilador y será dirigida por este.

7. Apilado de cajas.

La cabeza apiladora va recibiendo cajas de la cinta y las va apilando.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

8. Evacuación final de las cajas.

El operario tomará las cajas apiladas y las depositará sobre la cinta transportadora, para así abastecer las distintas líneas de trabajo.

3. Condiciones ambientales.

Las condiciones ambientales a considerar son:

- Iluminación.
- Humedad y temperatura.
- Ruido.

3.1. Iluminación.

Para este tipo de trabajo es aconsejable tener una intensidad luminosa de 300 lux como mínimo.

3.2. Humedad.

La manipulación del cartón puede verse afectada por el grado de humedad existente. Con objeto de lograr un rendimiento óptimo de la máquina deberán tener presente los límites aconsejables tanto de temperatura como humedad.

Temperatura:

Funcionamiento normal: 5 – 35 °C.

Almacenamiento: -15 – 65 °C.

Humedad relativa:

Máxima: 50 % para temperatura entre 20 – 65 °C.

Mínima: 80 % para temperatura de 20 °C o inferior.

3.3. Ruido.

En vacío: 73 dB.

Zona modelo: 80 dB.

Zona apilador: 85 dB.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4. Dimensiones.

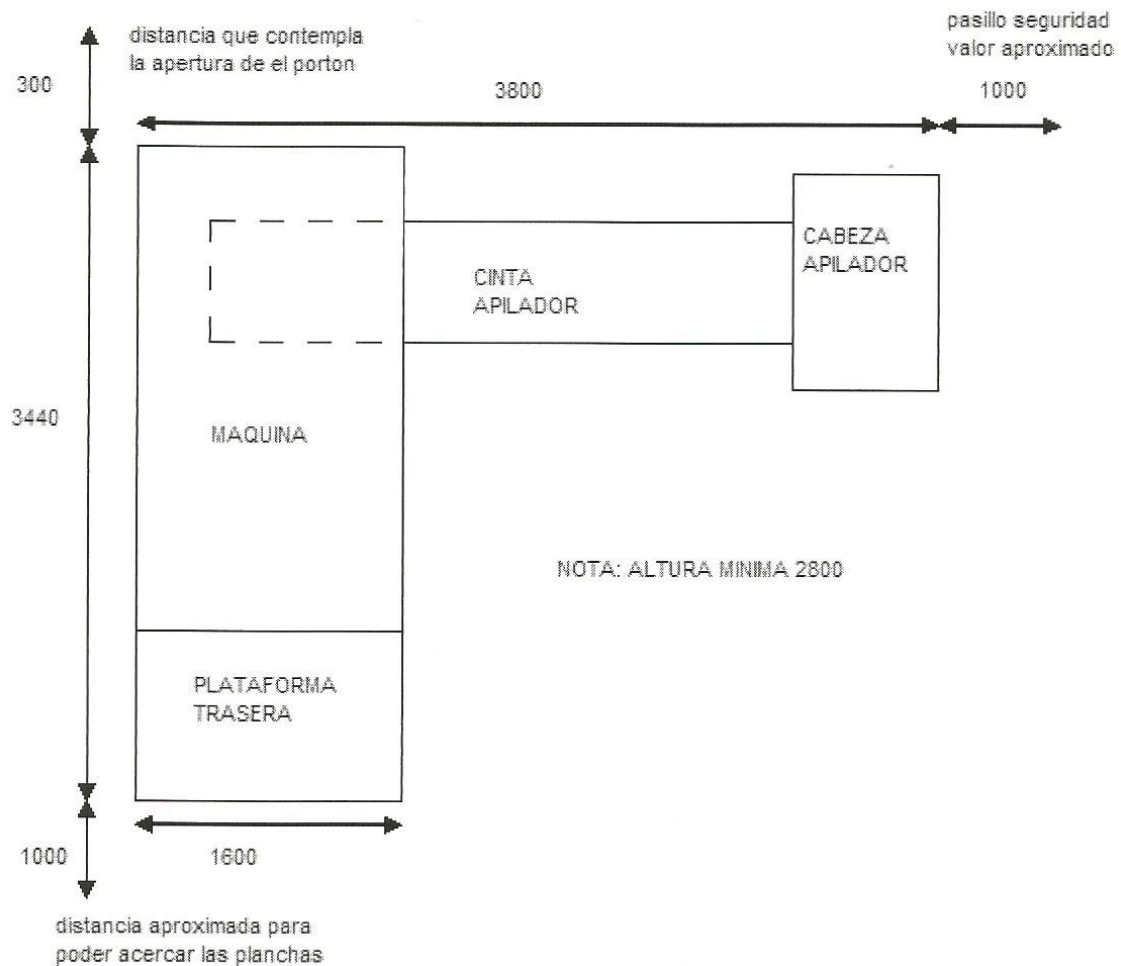


Imagen 4.104: Dimensiones de las montadoras de cajas de cartón.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

5. Modelos.

5.1. Máquina montadora de cajas 1 (TAMEGAR – modelo B).

5.1.1. Características y datos técnicos.

Operación: Electro mecánico y neumático.

Sistema de cola: Hotmelt.

Producción: Regulable hasta 1800 cajas por hora.

Potencia instalada: 7 Kw y 12,5 Kw con compresor.

Conexión eléctrica: 380 V / 50 Hz.

Peso neto: 1650 Kg.

Sistema de alimentación: Central de vacío.

Consumo de aire: 600 N l / min.

Presión de aire de trabajo: 5 bares.

- Máquina automática con mandril e introductor accionado por servomotores.
- Máquina para cajas con un largo máximo de plancha de 1250mm.
- Controlada por PLC con 20 memorias para almacenar programas de funcionamiento de todos los movimientos incluidos mandril e introductor (pulsos de parada, velocidades etc.).
- Cargador de planchas horizontal.
- Pantalla táctil para programación de valores.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

5.1.2. Imagen.



Imagen 4.105: Montadora de cartón - modelo B.

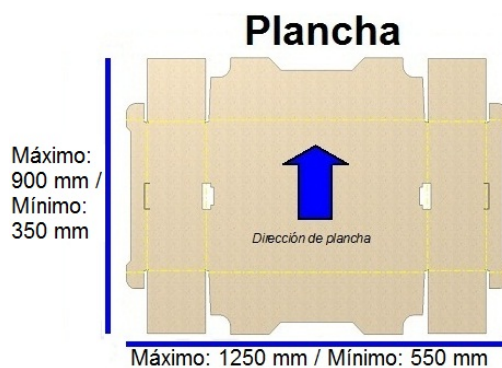


Imagen 4.106: Dimensiones de las planchas - modelo B.

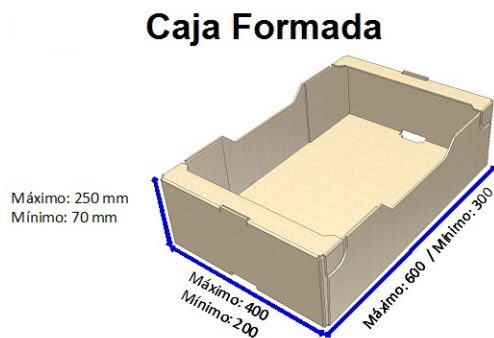


Imagen 4.107: Caja formada dimensiones máximas - modelo B.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

5.2. Máquina montadora de cajas 2 (TAMEGAR – modelo C).

5.2.1. Características y datos técnicos.

Operación: Electro mecánico y neumático.

Sistema de cola: Hotmelt.

Producción: Regulable hasta 1800 cajas por hora.

Potencia instalada: 7 Kw y 12,5 Kw con compresor.

Conexión eléctrica: 380 V / 50 Hz.

Peso neto: 1650 Kg.

Sistema de alimentación: Central de vacío.

Consumo de aire: 600 N l / min.

Presión de aire de trabajo: 5 bar.

- Máquina para cajas con un largo máximo de plancha de 1250 mm.
- Controlada por PLC con 10 memorias para almacenar programas de funcionamiento.
- Cargador de planchas horizontal.
- Motor del mandril controlado por un variador (drivers) de frecuencia, lo que permite cambiar la velocidad de dicho motor según convenga.
- La altura del mandril es regulable por medio de un tensor en el brazo de la biela.
- Introdutor de la plancha accionado por servomotor.
- Pantalla táctil para programación de valores.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

5.2.2. Imagen.



Imagen 4. 108: Montadora de cartón - modelo C.



Imagen 4. 109: Dimensiones de las planchas – modelo C.

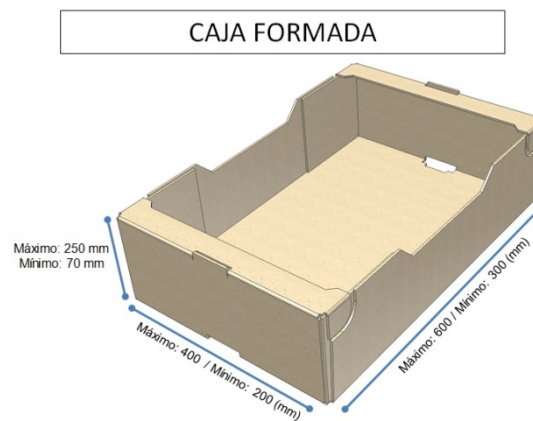


Imagen 4. 110: Caja formada dimensiones máximas – modelo C.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.17. CINTAS TRANSPORTADORAS.

1. Presentación.

En Hortisa, durante el desarrollo del proceso intervienen diferentes cintas transportadoras.

Por un lado se encuentran los transportadores destinados al desplazamiento del producto. Éstos se encuentran como uno más de los componentes de cada equipo de trabajo. Ya que, forman parte de las máquinas. Además de estar incluidos en las máquinas, éste tipo de transportadores, es el encargado de desplazar el producto entre las líneas de trabajo, es decir, es el encargado del desplazamiento del tomate durante su recorrido por la planta. Los transportadores de producto unen los diferentes equipos y desplazan el producto de uno a otro en función de la línea de producción. Por ejemplo, cuando el tomate es introducido en el volcador, ya sea automáticamente o manualmente, para poder llegar hasta el siguiente punto en la cadena de producción, debe desplazarse sobre transportadores.

Éstos transportadores que se encuentran entre líneas destinados al producto pueden ser de lona o a rodillos, en función de cada tramo.

En el resumen de la línea de producción que se hizo al principio, van especificados los transportadores en cada uno de los tramos de la línea de producción.

También se indica que a parte de los transportadores para el producto, se encuentran transportadores para cajas.

Por ejemplo, una vez que las cajas han sido vaciadas en el volcador, el tomate cae en unos transportadores a rodillos que lo llevarán hasta el siguiente equipo, que en este caso es el pre-calibrador. Mientras, por otro lado, las cajas que han sido vaciadas son desplazadas sobre un transportador por cadenas, hasta el final de la línea, dónde un operario las recogerá y las agrupará en palets.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Anteriormente se ha especificado que hay dos diferentes tipos de cintas transportadoras en general:

- Cinta transportadora para producto.
 - Transportador de lona.
 - Transportador escalonado.
 - Transportador de rodillos.
- Cinta transportadora de cajas.
 - Transportador de cadena.
 - Transportador de rodillos por gravedad.
 - Transportador de lona.

A continuación se van a desarrollar cada uno de los distintos transportadores, intentando plasmar toda la información que ha sido posible recopilar.

De antemano se indica que ésta no es muy extensa.

En el anexo se encuentran las fichas técnicas de los distintos tipos de lonas que llevan los transportadores. En éstas fichas aparecen algunos de los datos o características más importantes sobre cada material.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.17.1. Cintas transportadoras de producto a LONA.

1. Presentación.

Máquina utilizada de forma general para transporte del producto entre máquinas, para dar entrada y salida al producto de las instalaciones, llegadas a los sistemas de envasado, salida del producto de los calibradores en seco, etc.

En Hortisa se encuentran una serie distinta de gamas de este transportador a lona.

Según la instalación y necesidades las gamas pueden ser:

- Con laterales rectos o inclinados y éstos de diferente altura.
- Con patas regulables en altura, sin patas, montado en la estructura de otra máquina.
- Con transmisión directa al eje de la polea motriz, o con cadena (según la aplicación).
- Polea motriz al final o en casos especiales al principio (según aplicación).

Es utilizable para cualquier tipo de producto y está montada en los puntos que es necesario de la instalación según el diseño y las necesidades de Hortisa.

Se presentan dos variaciones en el tipo de lona, dentro de la empresa podemos encontrar que:

- Para transporte de producto sin envase se monta con lona lisa de forma horizontal.
- Para transporte de envases pueden montarse inclinados y con lona rugosa para evitar deslizamientos o con lona a tacos.

Un detalle muy importante, tanto para el transportador como para el producto que por él, es que no se debe utilizar el transportador con la lona destensada o descentrada.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

2. Esquema funcional.

Éste esquema ha sido obtenido del manual de instrucciones del transportador, cedido por la empresa.

Es para tener una leve visión de cómo se instalaran en cada tramo las distintas cintas y los componentes que éstas presentan.

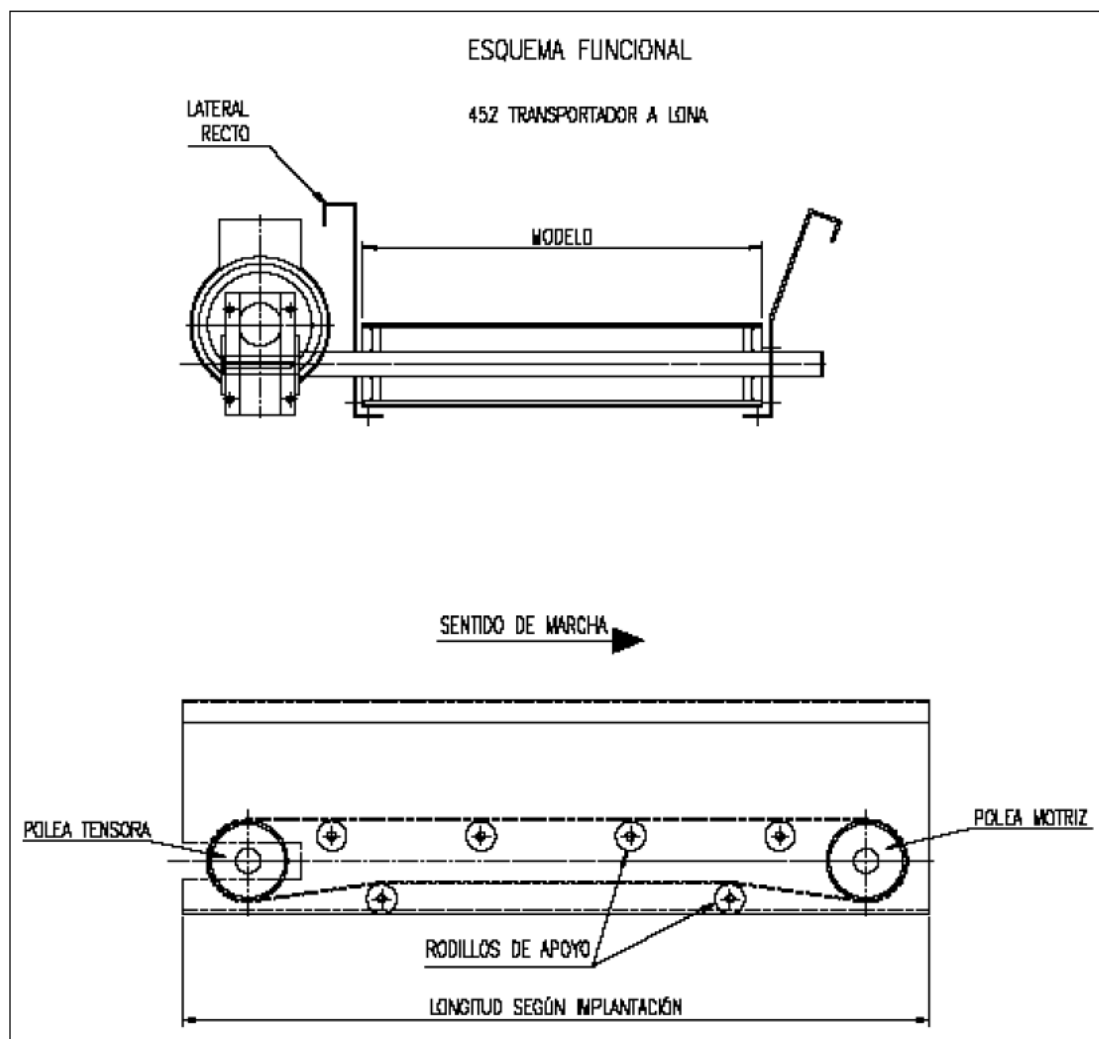


Imagen 4. 111: Esquema funcional – Transportador a lona.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

3. Imagen.



Imagen 4. 112: Transportador de producto a lona.

4. Grupos funcionales.

A continuación se va a tratar de dividir o señalar las distintas partes presentes en el transportador. Éstas partes se pueden observar en la imagen anterior. En la imagen 4.111, están claramente definidas dónde irían colocadas dentro de cada tramo del transportador.

El transportador se compone de una lona cerrada (normalmente por una grapa o en casos especiales soldadas), siempre tensadas entre dos poleas y de forma horizontal.

El chasis se compone de dos laterales entre las dos poleas y de rodillos superiores e inferiores para apoyar la lona. Una de estas dos poleas es motriz y la otra tensora.

- **Polea motriz.**

Accionamiento mecánico directo, bien sea por motor-reductor o por motor-variador mecánico.

- **Polea tensora.**

Sirve para tensar y centrar la lona entre los laterales del transportador.

- **Rodillos de apoyo.**

Se montan para facilitar el avance de la lona. Sujetados en los laterales del transportador.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.17.2. Cintas transportadoras de producto ESCALONADO.

1. Presentación.

Utilizado para transportar productos entre máquinas, cambiando a 90° la dirección del producto. Es utilizable para cualquier tipo de producto. Se monta en los puntos que sea necesario de la instalación según el diseño y necesidades de la instalación.

La cinta transportadora puede presentar 2, 3, 4 o más escalones según la necesidad del cliente.

Además puede ser fija o abatible: el transportador abatible se levanta para permitir el paso del producto por debajo de éste, desde otro punto de la instalación.

La base de un transportador escalonado es la misma que la de un transportador a lona. La diferencia es que siempre son más de 2 transportadores de lona que lo componen, de diferente longitud, e igualados en la entrada del producto para que la salida, por el otro extremo sea en lugares diferentes. El objeto es de no amontonar el producto en un solo punto, sino que éste quede repartido en la próxima máquina situada a 90° respecto del transportador escalonado.

2. Esquema funcional.

Del manual del transportador escalonado prestado por la empresa, se obtiene una imagen del esquema funcional.

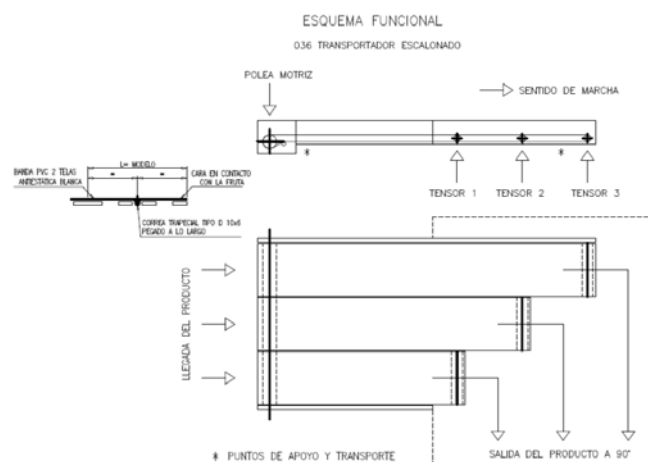


Imagen 4. 113: Esquema funcional – Transportador escalonado.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

3. Imagen.



Imagen 4. 114: Transportador escalonado.

4. Grupos funcionales.

Los distintos grupos funcionales del transportador escalonado son los mismos que se pueden encontrar en el transportador a lona aproximadamente.

El transportador se compone de lonas con perfil en su cara inferior para un mejor guiado de estas. Estas lonas están cerradas (normalmente por una grapa o en casos especiales soldadas), siempre tensadas entre dos poleas y de forma horizontal. El chasis se compone de dos laterales con guías de apoyo intermedio entre las dos poleas y de rodillos inferiores para el retorno de la lona. Una de estas dos poleas es motriz y la otra tensora.

- **Polea motriz**

Accionamiento mecánico directo por motor reductor con variador de frecuencia. El movimiento de rotación originado en el motor eléctrico se transforma en lineal de traslación sobre la lona por la rotación de la polea motriz.

- **Poleas tensoras**

Poleas individuales a cada banda, montadas sobre un sistema de auto-tensión con muelle para tener siempre las lonas tensadas.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.17.3. Cintas transportadoras de cajas a LONA.

1. Presentación.

La cinta transportadora a lona es idéntica a la expuesta anteriormente para transportar producto, solo que ésta está diseñada para transportar las cajas entre las entradas o salidas de las máquinas en la instalación, ésta es la diferencia entre ambos transportadores a lona.

2. Esquema funcional.

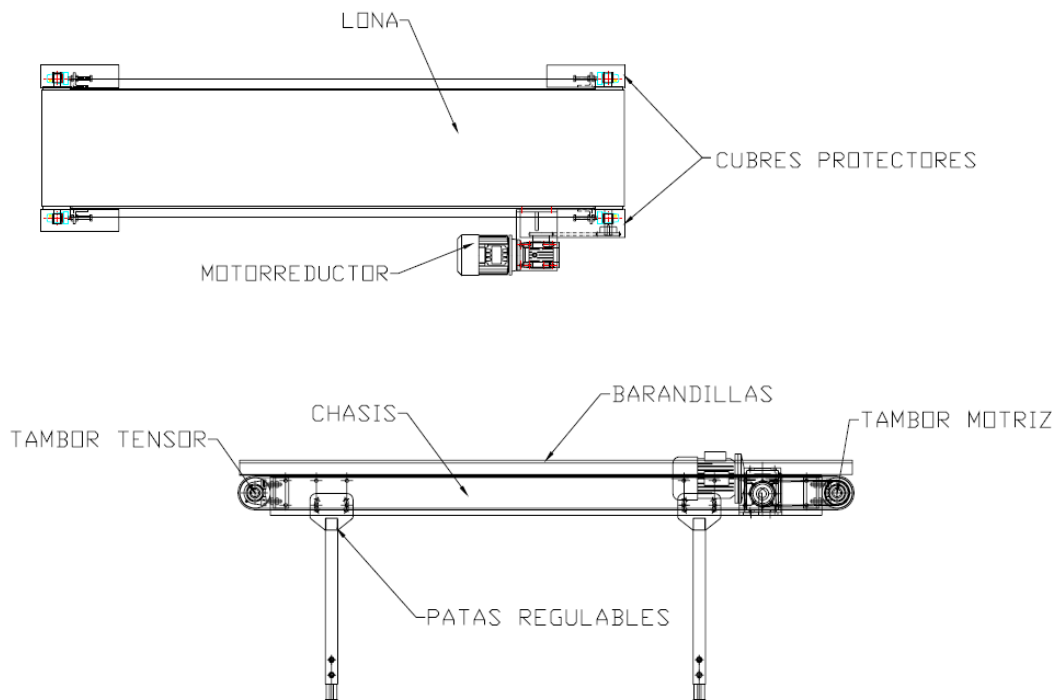


Imagen 4. 115: Esquema funcional –Transportador a lona de cajas.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

3. Grupos funcionales.

Diferentes partes en las que se puede dividir la máquina:

- **Bastidor o chasis**

Es la parte más robusta de la máquina. Va anclado al suelo mediante patas o montado en la estructura de otra máquina, En él se montan los componentes de la máquina.

- **Tambores**

Se pueden distinguir dos tipos:

- Tambor motriz: Accionado por un motor reductor pone en movimiento la lona.
- Tambor tensor: para tensar y centrar la lona.

- **Lona**

Es el soporte del envase o caja. El tipo de lona que se monta en cada transportador depende de la función de éste.

- **Apoyo de la lona**

Según la aplicación del transportador de lona, ésta se apoya sobre una superficie o sobre rodillos intercalados a lo largo del transportador.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.17.4. Cintas transportadoras de cajas por CADENA.

1. Presentación.

El transportador por cadena está diseñado para transportar las cajas, vacías o llenas, mediante cadenas en una instalación.

2. Esquema funcional.

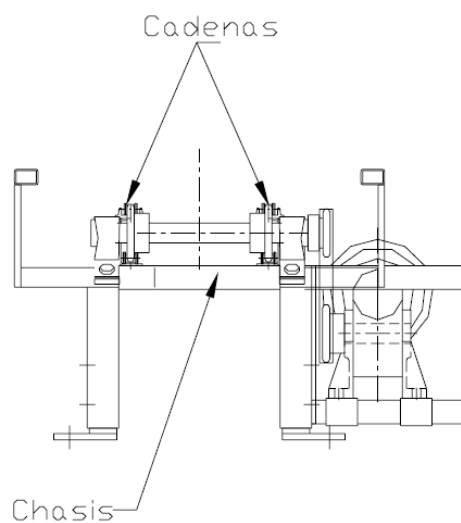


Imagen 4. 116: Esquema funcional I –Transportador de cajas por Cadena.

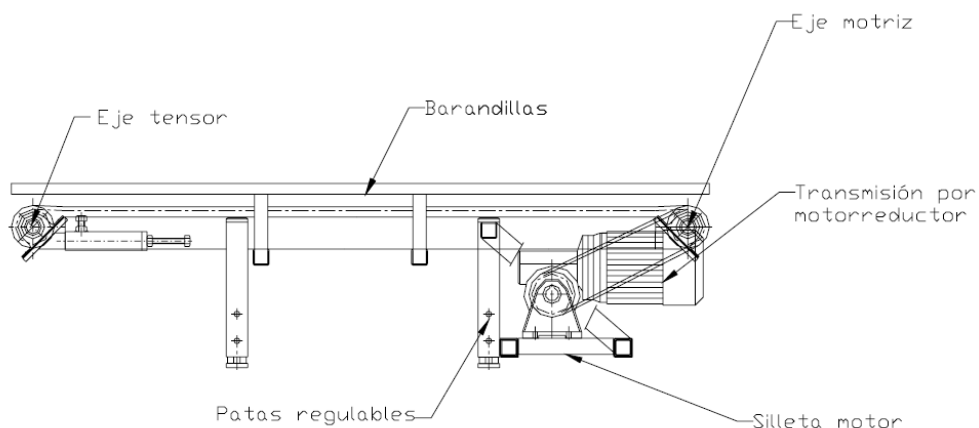


Imagen 4. 117: Esquema funcional II –Transportador de cajas por Cadena.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

3. Imagen.



Imagen 4. 118: Transportador de cajas por Cadena.

4. Grupos funcionales.

Las diferentes partes en que se puede dividir este transportador son:

- **Chasis.**
- **Eje motriz.**
- **Eje tensor.**

Estas tres primeras partes no se van a desarrollar, ya que todos los transportadores constan de ellas y han sido expuestas anteriormente.

- **Cadenas (de 1/2" ó 5/8")**

Son las encargadas de transmitir el movimiento lineal a la caja. El eje motriz está accionado por un motor reductor, arrastra las cadenas. Y el eje tensor, es para el tensado de las cadenas.

- **Barandillas.**

Evitan que las cajas se desvíen del recorrido.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.17.5. Cintas transportadoras de cajas por RODILLOS.

1. Presentación.

El transportador de gravedad de cajas, es un complemento en las instalaciones de línea de transporte de cajas.

Los rodillos son la base de su funcionamiento. Las cajas se desplazan por este transportador debido al empuje al que son sometidas. Los causantes de éste empuje son las cajas que van detrás. Debido a esto los rodillos giran sobre sí mismos transmitiendo un movimiento lineal a las cajas.

2. Esquema funcional.

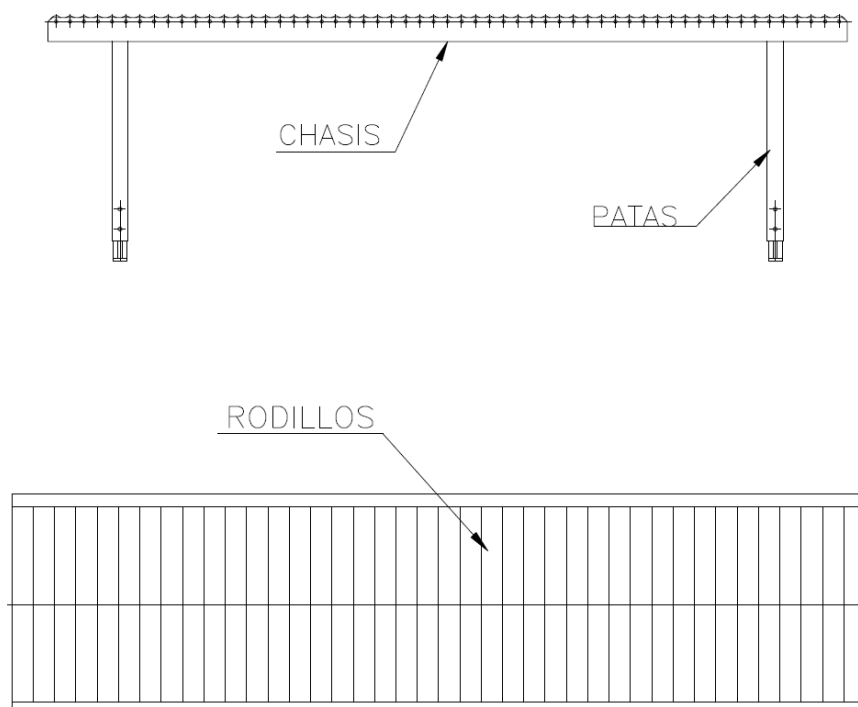


Imagen 4. 119: Esquema funcional - Transportador de cajas por Rodillos de gravedad.

3. Imagen.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.



Imagen 4. 120: Transportador de cajas por Rodillos de gravedad.

4. Grupos funcionales.

Los diferentes componentes que constituyen el transportador son:

- **Chasis.**

Parte más robusta de la máquina, anclada al suelo o sujeta a la estructura de otra máquina. Puede ser pintada o de acero inoxidable.

- **Rodillos**

Por ellos se desplaza la caja, son de PVC y con diámetro 30.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.18. CALIBRADOR PARA TOMATE SUELTO.

1. Presentación.

El equipo de tomate suelto o escandallo. Cuando los agricultores llevan sus recoletas a la empresa, se cogen unas cajas al azar de cada uno de los agricultores y se hace un estudio de calidad del tomate. Y en función del estudio de esta probabilidad, se hace una estimación de la calidad del producto. Esta estimación se hace de forma controlada, es decir se hace en unas cajas contadas y posteriormente mediante estadística se amplía a toda la partida traída por cada agricultor o cada partida de producto que ha sido comprada en la subasta.

2. Características.

Tensión: 230 V.

Frecuencia: 50 Hz.

Potencia: 1,65 Kw

Sistema eléctrico: 2 motores reductores 0,37 Kw / motor.

Sistema eléctrico: 5 motores reductores: 0,18 Kw / motor.

Los órganos de accionamiento son claramente visibles y seguros.

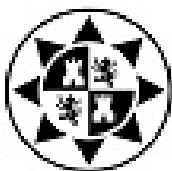
La máquina va provista de parada de emergencia en sitio visible.

No contiene aristas ni ángulos pronunciados, su superficie es lisa.

La protección de los elementos móviles tiene un resguardo fijo de chapa de acero inoxidable.

Ruido o vibraciones presenta un nivel bajo.

La máquina ha sido diseñada de modo que los productos auxiliares como pueden ser los lubricantes, no puedan entrar en contacto con los productos alimenticios. Los materiales que están en contacto con los alimentos son de acero.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

3. Imagen.



Imagen 4. 121: Escandallo I.



Imagen 4. 122: Escandallo II.



Imagen 4. 123: Escandallo III.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4. Grupos funcionales.

Los distintos componentes que forman la máquina son:

- Línea de calibrado.
- Escalera de alimentación del producto.
- Tolva alimentadora de producto.
- Cubierta de chapa de acero.
- Resguardo fijo de protección y acceso a mecanismos de transmisión.
- Mecanismos de transmisión.
- Pies de cepilladora y de escalera de alimentación regulables en altura.
- Estructura soporte de la máquina con pies regulables.
- Revestimiento de chapa pintada y aluminio.
- Para de emergencia.
- Motor reductor y transmisiones.
- Cuadro eléctrico.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.19. MAQUINARIA PARA TRANSPORTE Y CARGA / DESCARGA DEL PRODUCTO.

4.19.1. Transpaletas eléctricas.

1. Introducción.

En este apartado se van a describir las características y datos más importantes de las transpaletas eléctricas utilizadas en la empresa.

Hay que señalar, que la empresa no dispone de ningún tipo de información acerca de las carretillas o transpaletas. Toda la información aquí expuesta ha sido obtenida a través de catálogos y manuales cedidos por los fabricantes de éstas.

Antes de comenzar, hay que indicar que una transpaleta eléctrica, es un equipo autopropulsado de tracción eléctrica, de corto recorrido de elevación. Equipada con una horquilla constituida por dos brazos portantes, que pueden elevarse mediante un mecanismo electro – hidráulico.

Es adecuada para el transporte horizontal de mercancía en palets.

2. Grupos funcionales generales de las transpaletas eléctricas.

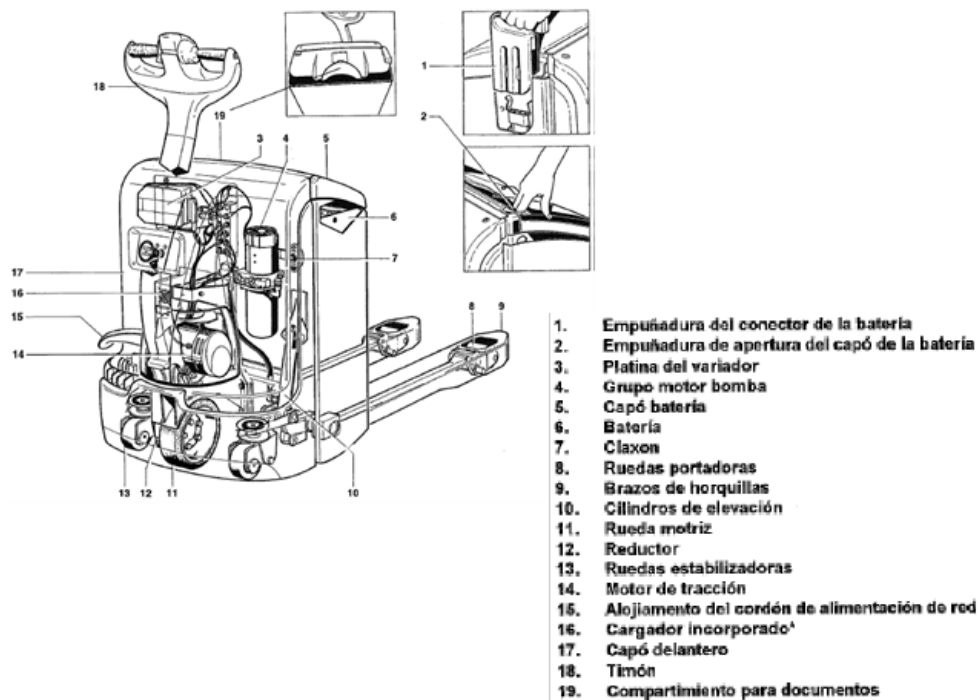


Imagen 4. 124: Grupos funcionales de las transpaletas eléctricas.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.19.1.1. Transpaleta eléctrica: MODELO WN - 20.

1. Presentación.

El modelo WN – 20 es una transpaleta eléctrica con conductor de acompañante y con barra de timón. Es una máquina que proporciona un gran rendimiento tanto en rampa y en carga y descarga de camiones, como también, en condiciones de servicio continuo de varios turnos. La barra de timón de anclaje bajo, asegura que el operario mantenga la distancia necesaria con respecto a la máquina.

La velocidad seleccionada a través del mando con Speed Control, permanece constante en cualquier situación de marcha, incluso en subidas y bajadas. Además, este modelo activa automáticamente el freno si la máquina retrocede de forma incontrolada.

Presenta gran estabilidad debida a los resortes en espiral integrados en los rodillos de apoyo y los elementos amortiguadores adicionales.

2. Características y datos técnicos.

Fabricante / Modelo: Jungheinrich (Mic) – Modelo WN-20.

Motor: eléctrico.

Capacidad de carga: 2 Toneladas.

Peso propio: 580 Kg.

Ruedas:

Dimensiones ruedas delanteras: Ø 230 x 70 mm.

Dimensiones ruedas traseras: Ø 85 x 110 mm.

Ancho de vía delante: 476 mm.

Ancho de vía detrás: 370 mm.

Elevación: 125 mm.

Altura de barra timón en posición de marcha min. / máx.: 850 / 1305 mm.

Longitud total: 1760 mm.

Longitud hasta dorsal horquillas: 610 mm.

Ancho total: 690 mm.

Medidas de horquillas: 55 x 170 x 1150 mm.

Velocidad de marcha con / sin carga: 6 km / h.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Velocidad de elevación con / sin carga: 0,05 / 0,07 m / s.

Velocidad de descenso con / sin carga: 0.06 m / s.

Potencia del motor de tracción: 1,3 Kw

Potencia del motor de elevación: 1,5 Kw

Tensión de la batería: 24 V.

Peso de la batería: 180 kg.

3. Dimensiones.

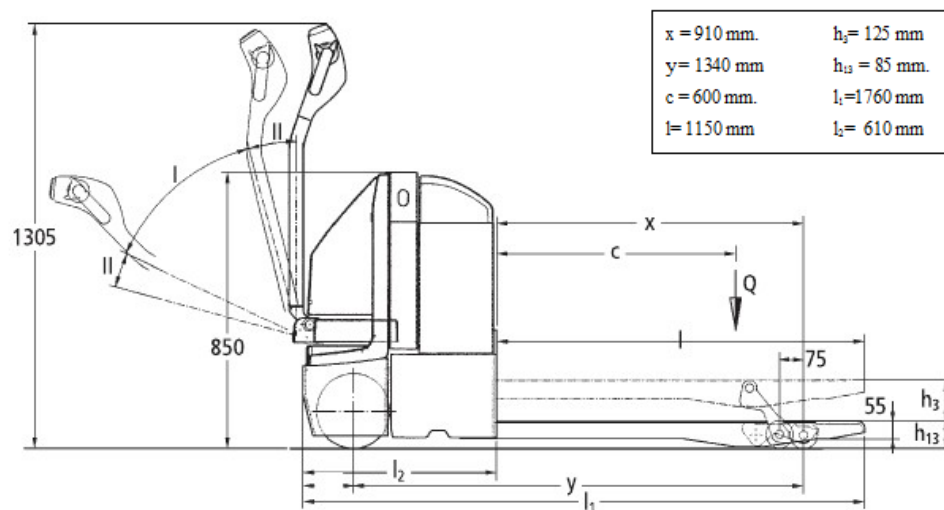


Imagen 4. 125: Dimensiones I – Transpaleta eléctrica WN 20.

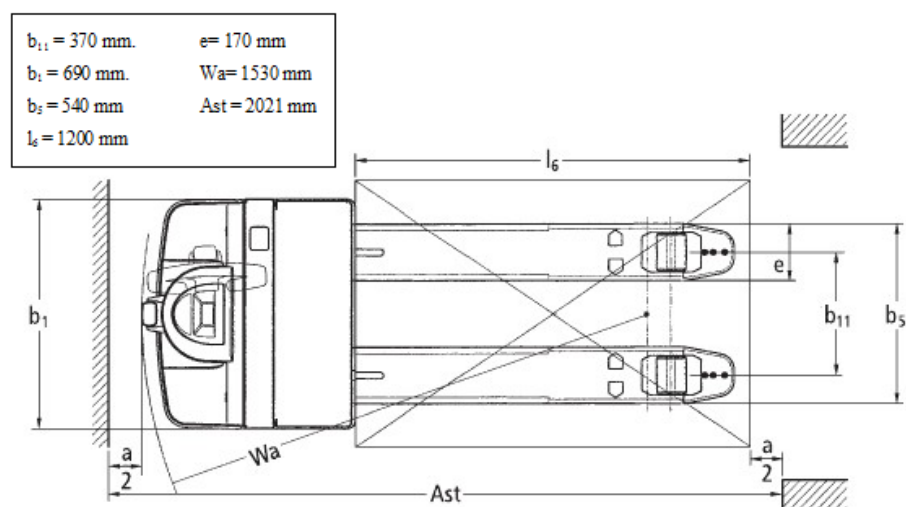


Imagen 4. 126: Dimensiones II – Transpaleta eléctrica WN 20.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4. Imagen.



Imagen 4. 127: Transpaleta eléctrica WN 20.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.19.2. Transpaleta eléctrica: MODELO ERE - 220.

1. Presentación.

Al igual que en la carretilla anterior, se trata de una carretilla elevadora eléctrica con barra – timón, consta de plataforma de conductor abatible y estribos de seguridad.

Con esta carretilla, se pueden elevar palets de fondo abierto o de tablas transversales más anchas que el sector de las ruedas de carga o del carro. Es adecuada para el transporte de las cargas sobre suelo plano.

2. Características y datos técnicos.

Capacidad de carga: 2000 kg.

Nivel de ruido: 68 dB.

Vibración: $0,67 \text{ m} / \text{s}^2$.

Distancia entre centros de carga: 600 mm.

Velocidad de marcha, con persona acompañante con / sin carga: 4,5 Km / h.

Velocidad de marcha, con conductor con / sin carga: 8,6 / 10,6 Km / h.

Tiempo de elevación con / sin carga: 3,0 / 2,6 s.

Tiempo de descenso con / sin carga: 2,0 / 3,0 s.

Capacidad ascensional máx. con / sin carga: 8,0 / 15 %.

Altura bajada de la horquilla de carga: 85 mm.

Elevación: 125 mm.

Anchura de la horquilla: 170 mm.

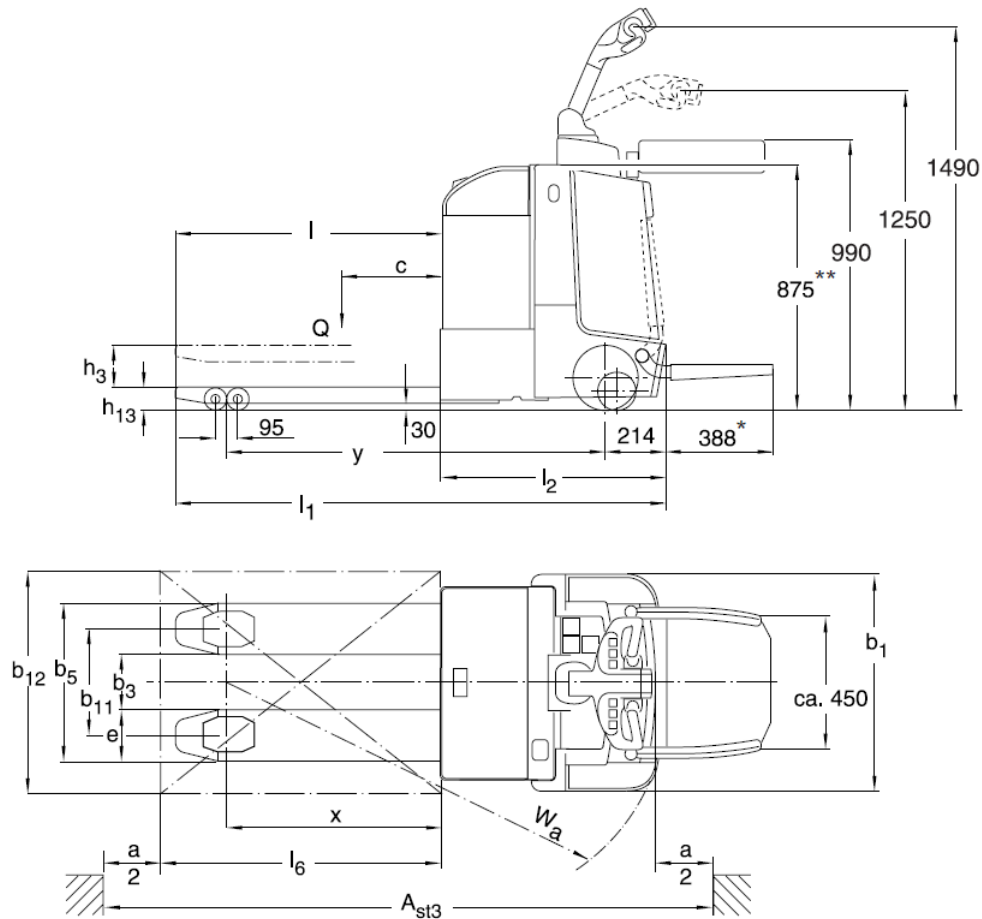
Distancia entre ruedas: 340 / 370 / 500 mm.

Distancia de seguridad: 200 mm.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

3. Dimensiones.



$Q = 2000 \text{ kg.}$	$l_2 = 720 \text{ mm.}$	$b_1 = 600 \text{ mm.}$
$l_1 = 1920 \text{ mm}$	$b_{12} = 800 \text{ mm.}$	$A_{st} = 2200 \text{ mm.}$
$c = 600 \text{ mm.}$	$b_5 = 540 \text{ mm.}$	$a = 200 \text{ mm.}$
$h_{13} = 85 \text{ mm.}$	$b_{11} = 370 \text{ mm.}$	
$y = 1700 \text{ mm.}$	$b_3 = 200 \text{ mm.}$	
$l = 1200 \text{ mm.}$	$e = 170 \text{ mm.}$	

Imagen 4. 128: Dimensiones - Transpaleta eléctrica ERE 220.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4. Imagen.



Imagen 4. 129: Transpaleta eléctrica ERE 220.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.19.3. Transpaleta eléctrica: MODELO ERE - 225.

1. Presentación.

El modelo ERE 225, es una máquina con la que se puede obtener un gran rendimiento en la carga y descarga de camiones, a la vez que, transportar cargas pesadas, en recorridos largos con rapidez. La mayor velocidad en servicio de conductor auto portado, comparada con las que llevan conductor acompañante.

Hay algo que las destaca del modelo anterior, y es que la velocidad máxima se reduce automáticamente al tomar las curvas en función del ángulo de dirección (Curve Control).

La tecnología del grupo de tracción y la electrónica del mando (Speed Control) aseguran un comportamiento de marcha seguro y de bajo consumo: la velocidad seleccionada se mantiene en cualquier situación, es decir, subidas y bajadas. Se activa automáticamente el freno en caso de retroceso involuntario de una pendiente. Otra característica que destaca es que presenta un sistema de recuperación de energía debido al freno generador, que actúa al reducir la velocidad de marcha.

2. Características y datos técnicos.

Fabricante: Jugheinrich (Mic).

Modelo: ERE 225 (plataforma abatible).

Tracción: eléctrico.

Manipulación: pie / plataforma.

Capacidad de carga: 2,5 Toneladas.

Peso propio incluyendo batería: 792 kg.

Ruedas:

Dimensiones ruedas delanteras: Ø 85 x 110 mm.

Dimensiones ruedas traseras: Ø 230 x 77 mm.

Ancho de vía delante: 513 mm.

Ancho de vía detrás: 368 mm.

Elevación: 122 mm.

Altura de barra timón en posición de marcha mín. / máx.: 1158 / 1414 mm.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Altura bajada: 85 mm.

Longitud total: 1986 mm.

Longitud hasta el dorsal de horquillas: 934 mm.

Ancho total: 770 mm.

Medidas de las horquillas: 55 x 172 x 1150 mm.

Radio de giro: 1812 mm.

Velocidad de marcha con / sin carga: 9,5 / 12,5 km /h.

Velocidad de elevación con / sin carga: 0,05 / 0,06 m/s.

Velocidad de descenso con / sin carga: 0,055 / 0,04 m/s.

Potencia motor de tracción: 2,8 Kw

Potencia motor elevación: 2,2 Kw

Tensión de batería / Capacidad nominal: 24 V / 375 Ah.

Peso de la batería: 288 kg.

Consumo energético según ciclo: 0,50 Kw / h.

Nivel sonoro: 66 dB.

3. Dimensiones.

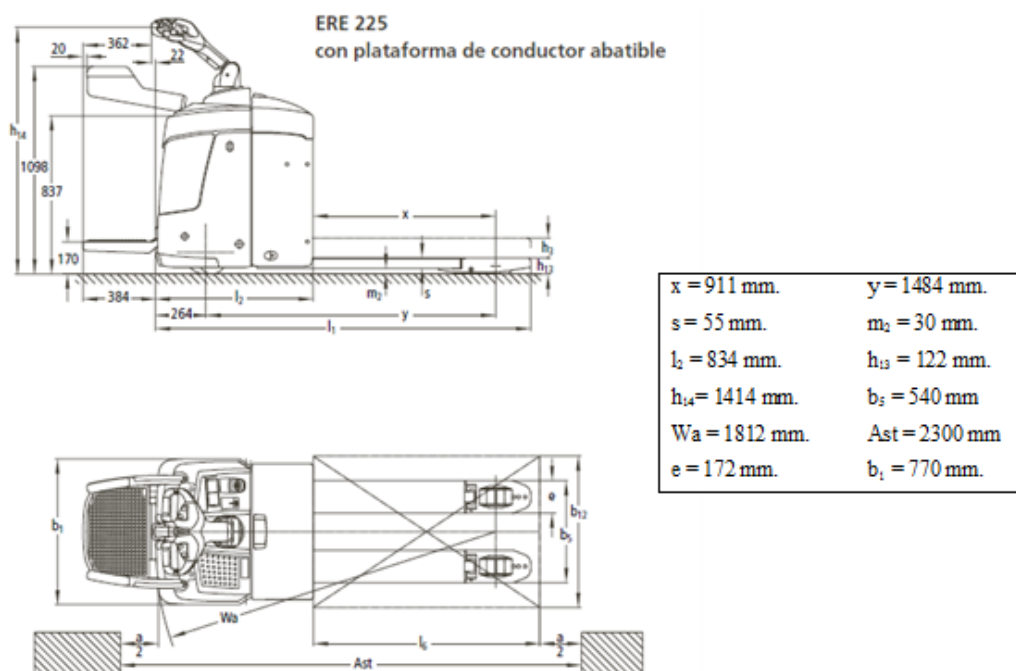


Imagen 4. 130: Dimensiones - Transpaleta eléctrica ERE 225.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4. Imagen.



Imagen 4. 131: Transpaleta eléctrica ERE 225.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.19.4. Transpaleta eléctrica: MODELO NPV - 20N.

1. Presentación.

Este tipo de transpaletas están diseñadas para el transporte en horizontal rápido en distancias de hasta 50 metros. Posee una plataforma plegable que para distancias más largas contribuye tanto en la comodidad para el operario como en la eficacia de la operación, con un mayor rendimiento y una velocidad máxima de 9 Km / h.

Ésta carretilla, permite la misma configuración del timón, tanto para conductor con acompañante como para conductor auto portado, por lo que permite cambiar de un tipo a otro sin que disminuya el rendimiento. Cuando se utiliza con conductor acompañante, la plataforma y las barras laterales de las transpaletas se pliegan contra el chasis para asegurar más capacidad de maniobra en los espacios más reducidos.

Las barras laterales permiten el incremento de velocidad en los giros.

Éste modelo en concreto, tiene capacidad para manipular cargas de hasta 2 toneladas.

2. Características y datos técnicos.

Fabricante: Cat Lift Trucks.

Modelo: NPV 20N.

Tracción: eléctrico.

Manipulación: pie / plataforma.

Capacidad de carga: 2 Toneladas.

Peso propio con carga nominal incluyendo batería: 2742 kg.

Ruedas:

Dimensiones ruedas delanteras: Ø 85 x 75 mm.

Dimensiones ruedas traseras: Ø 230 x 70 mm.

Ancho de vía delante: 385 mm.

Ancho de vía detrás: 550 mm.

Elevación: 115 mm.

Altura de barra timón en posición de marcha mín. / máx.: 1157 / 1349 mm.

Altura bajada: 85 mm.

Longitud total: 1839 mm.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Longitud hasta el dorsal de horquillas: 689 mm.

Ancho total: 790 mm.

Medidas de las horquillas: 50 x 165 x 1150 mm.

Radio de giro: 1669 mm.

Velocidad de marcha con / sin carga: 9,0 km /h.

Velocidad de elevación con / sin carga: 0,027 / 0,038 m/s.

Velocidad de descenso con / sin carga: 0,052 / 0,029 m/s.

Potencia motor de tracción: 2,0 Kw

Potencia motor elevación: 1,0 Kw

Tensión de batería / Capacidad nominal: 24 V / 375 Ah.

Peso de la batería: 295 kg.

3. Dimensiones.

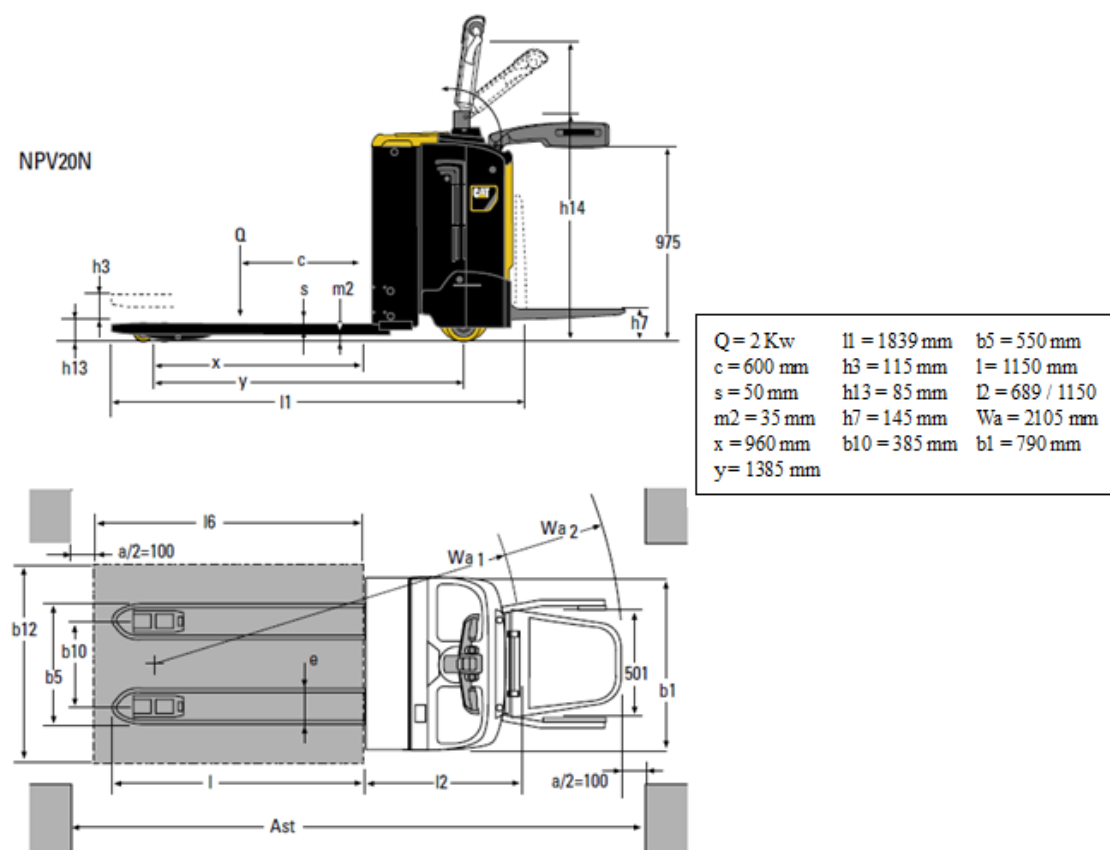


Imagen 4. 132: Dimensiones - Transpaleta eléctrica NPV 20N.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4. Imagen.



Imagen 4. 133: Transpaleta eléctrica NPV 20N.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.19.2. Carretillas elevadoras.

1. Introducción.

En este apartado se va a definir de forma generalizada el término carretilla elevadora y sus elementos funciones. Será después en función de los modelos, dónde se especificaran las características y datos técnicos de cada uno de esos modelos.

Para empezar, se indica que el término carretilla elevadora se refiere a una máquina automotriz y autónoma, capaz por sí misma de recoger, elevar, transportar y depositar una carga ordenada, siempre que dicha carga esté dispuesta ordenadamente de forma unitaria o sobre un palet.

También son llamados vehículos de contrapeso, o de carga en voladizo, porque pueden trasladar cargas que queda fuera del polígono formado por las ruedas de contacto con el suelo y el centro de gravedad de la carga.

2. Grupos funcionales generales de las carretillas elevadoras.

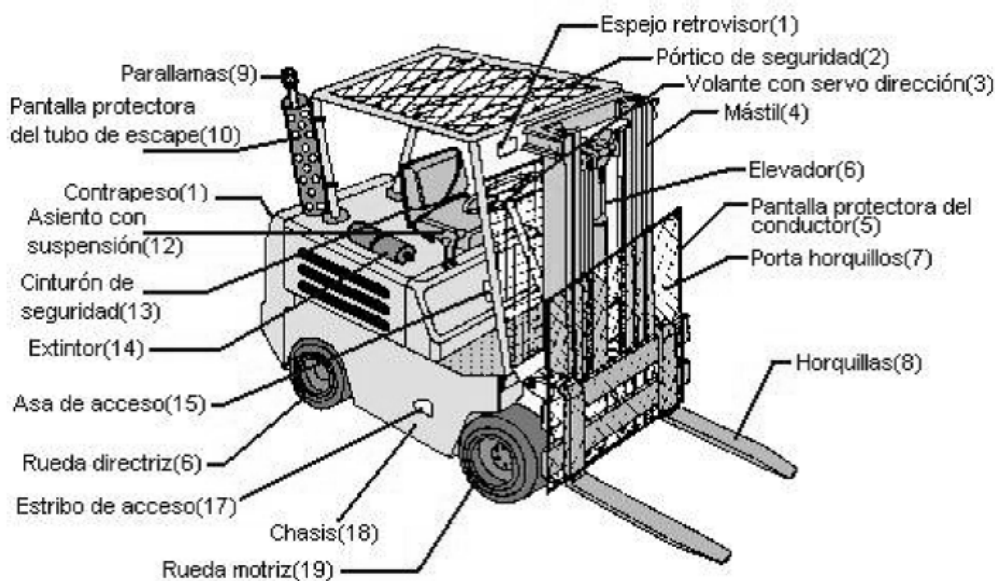


Imagen 4. 134: Grupos funcionales de las carretillas elevadoras.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.19.2.1. Carretillas elevadoras MODELO EFG - 318.

1. Introducción.

La carretilla elevadora EFG – 318 es una carretilla apiladora eléctrica con asiento del conductor con cuatro ruedas. Este elevador de contrapeso es capaz de descargar camiones y dejar la carga en rampas o estantes con su horquilla de carga frontal. También puede utilizar paletas con contenedores cerrados.

Este modelo tiene una capacidad de carga máxima de 1800 kg y un centro de carga de 500mm.

2. Características y datos técnicos.

Fabricante: Jungheinrich (Mic).

Modelo: EFG - 318

Tracción: eléctrico.

Capacidad de carga máx.: 1800 kg.

Distancia entre centros de carga: 500 mm.

Velocidad de marcha con / sin carga: 17 / 17 Km/ s.

Velocidad de elevación con / sin carga: 0,44 / 0,56 m/s.

Velocidad de descenso con / sin carga: 0,55 / 0,55 m / s.

Capacidad ascensional con / sin carga: 6,0 / 10,5 %.

Capacidad ascensional máx. con / sin carga: 25 / 35 %.

Aceleración con / sin carga: 3,9 / 3,5 m / s.

Peso incluidas baterías: 3220 kg.

Presión del eje delantero con / sin carga: 4250 / 1420 kg.

Presión del eje trasero con / sin carga: 770 / 1800 kg.

Ruedas:

Tamaño de las ruedas delanteras: Ø 200 x 50 mm.

Tamaño de las ruedas traseras: Ø16 / 6 mm.

Nivel de ruido: 67 dB.

Vibración: 1,05 m / s².



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

3. Dimensiones.

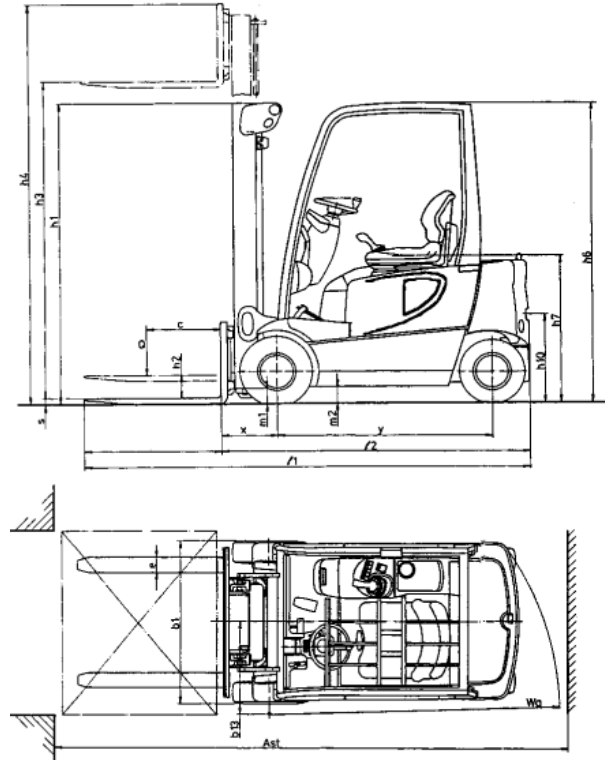


Imagen 4. 135: Dimensiones – Carretilla elevadora EFG 318.

h1	Altura mástil de elevación bajado	2125 mm
h2	Elevación libre	100 mm
h3	Elevación	3300 mm
h4	Altura mástil de elevación extendido	3885 mm
h6	Altura hasta techo de protección	1950 mm.
h7	Altura del asiento	890 mm
h10	Altura del enganche	410 / 580 mm
L1	longitud con horquilla	3100 mm
b1	Anchura total	1120 mm
e	Anchura horquilla	100mm
m1	Altura sobre el suelo con carga	90 mm
m2	Altura sobre el suelo en centro	100 mm
Ast	Anchura del pasillo	3570 mm
Wa	Radio de giro	2020 mm
x	Distancia de carga	350 mm
y	Batalla	1490 mm

Tabla 4.6: Datos técnicos - Carretilla elevadora modelo EFG 318.

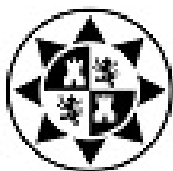


CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4. Imagen.



Imagen 4. 136: Carretilla elevadora EFG 318.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.19.2.2. Carretillas elevadoras MODELO E 1,8 - XM.

1. Introducción.

Esta carretilla elevadora es un dispositivo fiable tanto en tracción como si se habla del sistema hidráulico. Presenta un alto rendimiento de su batería para así adaptarse a cada aplicación. Es adecuada para operaciones en interiores, ya que proporciona la mejor maniobrabilidad en pasillos de trabajo. Está equipada con ruedas de bandajes, y en aplicaciones en espacios cubiertos, en especial en almacenes con suelos lisos, y ofrece un rendimiento excelente cuando el trabajo alcanza un nivel intensivo.

Posee un asiento con suspensión totalmente ajustable, semi estándar con reposabrazos integrales.

2. Características y datos técnicos.

Fabricante: Hyster.

Modelo: E 1,75 XM.

Manipulación: sentado.

Tipo de accionamiento: Batería.

Capacidad de carga máxima: 1800 kg.

Distancia entre ejes: 1220 mm.

Peso propio incluyendo batería: 3490 kg.

Ruedas: macizas.

Tamaño ruedas delanteras: Ø 18 x 6 x 12,125 mm

Tamaño ruedas traseras: Ø 15 x 5 x 11,25 mm.

Nº ruedas delanteras / traseras: 2 ruedas motrices delanteras / 2 ruedas traseras.

Altura del mástil bajado: 2130 mm.

Elevación libre: 100 mm.

Altura de elevación: 3290 mm.

Altura poste extendido: 3906 mm.

Longitud total: 2930 mm.

Ancho total: 945 mm.

Dimensiones de horquillas: 40 x 80 x 1000 mm.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Radio de giro exterior / interior: 1657 / 447 mm.

Velocidad de marcha con / sin carga: 14 / 15,3 km/h.

Velocidad de elevación con / sin carga: 0,47 / 0,68 m/s.

Velocidad de descenso con / sin carga: 0,51 / 0,47 m/s.

Potencia motor de tracción: 13,7 Kw

Potencia motor elevación: 14 Kw

Tensión de batería / Capacidad nominal: 48 V / 600 Ah.

Peso de la batería: 940 kg.

Freno de servicio: hidráulico.

3. Dimensiones.

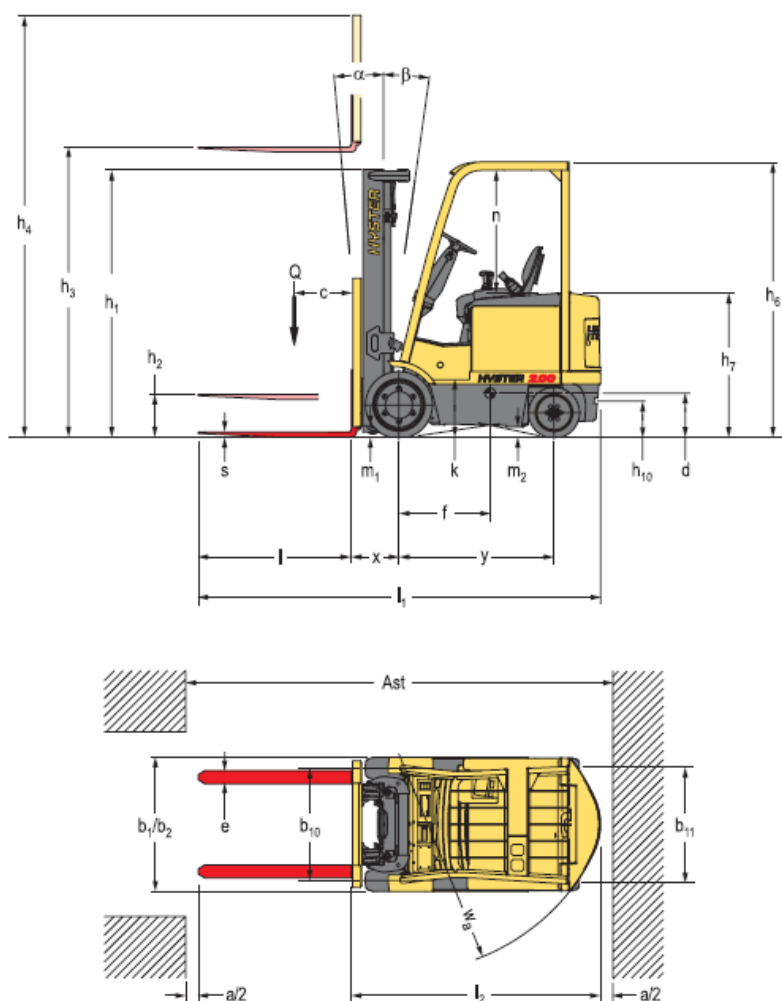


Imagen 4. 137: Dimensiones - Carretilla elevadora E 1,75 XM.



CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

h1	2130 mm	x	360 mm
h2	100 mm	l	1000 mm
h3	3290 mm	s	40 mm
h4	3906 mm	c	500 mm
h6	2175 mm	Ast	3417 mm
h7	1125 mm	b1	945 mm
h10	232 mm	b2	1075 mm
d	634 mm	b11	817 mm
k	438 mm	b10	897 mm
m2	109 mm	e	80 mm
f	710 mm	wa	1657 mm
y	1220 mm	l2	1930 mm

Tabla 4.7: Datos técnicos - Carretilla elevadora modelo E 1,75 XM.

4. Imagen.



Imagen 4. 138: Carretilla elevadora E 1,75 XM.

CAPÍTULO 5

**Estudio de funcionamiento y
modos de fallo.**



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

5.1. INTRODUCCIÓN.

En primer lugar, en este capítulo se va a tratar de explicar el funcionamiento de cada equipo de trabajo y de los diferentes elementos que los componen. Al hablar de funcionamiento se hace referencia al proceso que la máquina o equipo realiza, además se indican los elementos de cada una de las máquinas que son los encargados de llevar a cabo el desarrollo de dicha función.

En el capítulo anterior se presentó la descripción de los equipos y se indicó la función o finalidad de cada uno, este apartado se centra en cómo llevan a cabo los equipos o la maquinaria en general, esa función.

El orden de desarrollo de la maquinaria de este capítulo será el mismo que en el anterior, se sigue la línea de producción.

Además de explicar el funcionamiento de los equipos, se van a indicar los posibles fallos que pueden darse en cada uno de ellos y las consecuencias que estos fallos conllevarían.

A partir de este estudio de fallos y consecuencias en el capítulo siguiente se llevara a cabo un estudio sobre la criticidad de los equipos de trabajo.

5.2. ESTUDIO DE LOS DIFERENTES EQUIPOS DE TRABAJO.

5.2.1. Despaletizador.

1. Funcionamiento.

Para que el despaletizador comience a realizar su función, un operario se encarga de abastecer dicha máquina con palets de cajas directamente traídas desde el campo, el peso de estas cajas ronda los 25 kg aproximadamente.

Inicialmente un operario se encarga de depositar los palets encima de una cinta transportadora por cadenas, accionada mediante motor. Dicha cinta desplaza los palets enteros hasta el centro de una plataforma. Una vez aquí, el despaletizador accionado mediante motor y debido a una serie de sensores, se desplaza y se posiciona encima de



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

dicho palet, y mediante capas, se ajusta a las cajas, las envuelve y después las deposita en una cinta transportadora a rodillos. Los sensores del despaletizador detectan la altura a la que se encuentran las cajas en el palet (ya que a medida que las va cogiendo, dicha altura va disminuyendo).

Una vez que el despaletizador, ha depositado todas las cajas del palet en la cinta transportadora a rodillos, el palet vacío, se desplaza sobre la cinta transportadora a cadenas, hasta el final de la línea, donde un operario los va retirando.

De los sensores y de los motores presentes en este equipo de trabajo, no se puede especificar ninguna característica, debido a que es un equipo bastante antiguo del que no ha sido posible obtener más información, solo la expuesta en el capítulo anterior.

2. Posibles fallos y sus consecuencias.

Los posibles fallos que se tienen en consideración para el despaletizador y las consecuencias que éstos tendrían son:

Fallo nº 1: fallo o rotura de la transmisión por cadenas del transportador encargado de abastecer este equipo con los palets.

Este fallo puede ser debido a un problema en el motor encargado de dicha transmisión, o simplemente a un fallo en la cadena de transmisión debido a una lubricación incorrecta o al desgaste de algún engranaje.

Consecuencia: este fallo conllevará la parada de la cinta transportadora de cadenas encargada de abastecer automáticamente el equipo. Por lo tanto, el despaletizador no podrá realizar su cometido y el producto no será introducido de forma automática, lo que retrasaría la producción.

Fallo nº 2: posible fallo o avería en un momento determinado de la producción, en el despaletizador o también se puede denominar como “robot”.

Este fallo puede ser debido a un problema en el motor encargado de alimentar el despaletizador, o también puede ser debido a un fallo electrónico.

Consecuencia: este fallo conlleva la parada del despaletizador, aunque sea abastecido correctamente de palets, al cesar su movimiento y no separarlos por



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

capas, para su posterior avance hasta el volcador, esto implicará la parada del abastecimiento automático de la línea de producción. Por lo que, el producto debe ser introducido manualmente, lo que retrasa la producción.

Fallo nº 3: fallo o rotura de las fotocélulas encargadas de detectar la presencia del palet que debe estar posicionado sobre el transportador de cadenas.

Este fallo puede ser debido a una rotura casual o debido a algún golpe.

Consecuencia: este tipo de fallo, provocará la detención del llamado “robot” (estructura mecanizada encargada del despaletizado), de forma automática, solamente seguirían en funcionamiento las cintas transportadoras, presentes en la entrada y salida de dicho equipo, las cuales, si no son abastecidas con los palets en el caso de la cinta de entrada y con las cajas en el de la cinta de salida, funcionarían, pero no tendrían nada para desplazar.

Por lo que se puede decir, que este fallo conlleva el cese de la introducción automática del tomate en la línea de producción.

Fallo nº 4: fallo de ajuste del despaletizador o del “robot”, sobre las capas del palet.

Este fallo podría ser debido a una avería de alguna de las fotocélulas encargadas de detectar a qué altura se encuentran cada capa de cajas (ya que esta altura varía conforme el despaletizador desarrolla su función), o el ancho de dichas capas. O también, este fallo puede ser debido a que dicho equipo puede no ser abastecido con la suficiente energía.

Consecuencia: este fallo conlleva una serie de problemas, por ejemplo, si no sujeta con suficiente fuerza las cajas para su despaletizado, éstas se pueden resbalar y caer, lo que provocaría pérdidas de producto y además otras posibles averías si caen sobre algún sitio delicado. Asimismo, si no detecta la altura correcta de las cajas, el despaletizador podría sujetar más cajas de las que debiera, lo que implicaría sujetar más peso del indicado, por lo que dichas cajas podrían precipitarse también.

A continuación se describen algunos posibles fallos comunes a todo el equipo.

Fallo nº5: fallo en el sistema eléctrico. Este fallo puede estar localizado en el transformador, en alguno de los fusibles, etc.

Consecuencia: este fallo puede provocar la parada del equipo, ya que, depende de elemento que resulte estropeado, este equipo no será abastecido eléctricamente.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

La parada del equipo induce un retraso de la producción, los operarios deberán deshacer los palets y volcar manualmente las cajas con el producto, debido a que no llegaría de forma automática hasta el volcador.

Fallo nº 6: Rotura o fallo de alguno de los elementos secundarios que componen toda la máquina como pueden ser: engranajes, rodamientos, correas, rodillos, etc.

Consecuencia: el fallo de algún elemento de éstos, puede conllevar la parada del despaletizador, por lo que se retrasará la producción, los operarios deberán deshacer los palets y volcar manualmente las cajas con el producto, debido a que no llegaría de forma automática hasta el volcador.

5.2.2. Volcador.

1. Funcionamiento.

Una vez que el despaletizador ha depositado las cajas encima de una cinta transportadora de rodillos, accionada mediante motor, ésta lleva las cajas hasta otra cinta transportadora pero esta es por cadenas. En esta cinta por cadenas, las cajas se anclan en ellas y avanzan en la línea de trabajo, este es el principio del volcador. Es un volcador a torsión, a medida que avanza en su recorrido el transportador por cadenas se va girando y por lo tanto con él también las cajas, éstas depositan el tomate en unas cintas transportadoras a rodillos. Las cajas vacías, siguen hasta el final del transportador por cadenas, donde un operario es el encargado de retirarlas.

Todas las cintas transportadoras son accionadas mediante motores.

2. Posibles fallos y sus consecuencias.

El volcador, es un equipo de trabajo compuesto por un transportador por cadenas, este transportador a medida que avanza, la línea en una zona está inclinada y así cae el producto, por lo que los posibles fallos son:

Fallo nº 1: fallo en la transmisión por cadenas debido a un problema en el motor o simplemente a un fallo en la lubricación de dicha transmisión.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

Consecuencia: este fallo produce la parada del transportador por cadenas. Por lo que, el tomate no sería extraído de las cajas de forma automática, para que la producción pudiera seguir su curso, este tendría que ser introducido de forma manual por los trabajadores, y esto retrasaría la producción.

Fallo nº 2: fallo en los enganches de la cadena de transmisión del volcador, encargada de la sujeción de las cajas llenas con el producto.

Una mala sujeción en el volcador de las cajas llenas con el tomate, implicará, que cuando éstas lleguen a un punto en el volcador, y comienza la torsión, las cajas a medida que son volcadas, no solo caería el tomate, sino que, también la propia caja ya que no estaría sujeta.

Consecuencia: se produciría un atasco en la línea transportadora donde son depositados los tomates, una vez que salen de las cajas. Este atasco colapsaría la línea, por lo tanto habría que detener el volcador automático, y los tomates deberían ser introducidos de forma manual, lo que retrasaría la producción, y además este fallo puede afectar a la calidad del producto, ya que este puede resultar dañado.

Fallo nº 3: Rotura o fallo de alguno de los elementos secundarios que componen toda la máquina, como pueden ser: engranajes, rodamientos, correas, rodillos, etc.

Consecuencia: el fallo de algún elemento de éstos, produce la parada del volcador, por lo que se retrasará la producción, los operarios deberán introducir, de forma manual, el producto en la línea de trabajo.

5.2.3. Pre - calibrador.

1. Funcionamiento.

El tomate que previamente ha sido depositado en unas cintas transportadoras a rodillos accionadas mediante motor, llega hasta el pre – calibrador. Ésta máquina, es accionada mediante motor. Las cintas transportadoras a rodillos depositan el producto en el pre – calibrador, el cual separa los tomates que son demasiado pequeños para su comercialización y los desecha de la línea de producción, además de esto, actúa como cinta transportadora, así los tomates que han pasado esta selección, los deposita en otro transportador, que los llevará al siguiente equipo.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

2. Posibles fallos y sus consecuencias.

Los posibles fallos estudiados para el equipo de pre-calibrado son:

Fallo nº 1: un posible fallo en el pre – calibrador puede estar en la transmisión. Este fallo, podría ser debido a un problema en el motor o solo a un problema en la lubricación de ésta.

Consecuencia: este fallo produce la parada de la parte superior del pre-calibrador, la cual sirve como cinta transportadora. Ésta se mueve, para que el producto mientras avanza, sea descartado el que no tenga un determinado calibre.

Si la parte superior no avanza, por lo tanto el tomate tampoco lo hará, y no podrá ser desechado el que no tenga el calibre adecuado.

Este fallo dificulta el desarrollo de la producción, ya que obstaculizaría dicha producción, el tomate conseguiría avanzar por el empuje de los de detrás, los cuales son arrastrados por otras cintas transportadoras que sirven de unión entre equipos de trabajo.

Fallo nº 2: atasco o colapso del producto desechado en el interior del pre-calibrador, debido a un fallo en la extracción, mediante transportadores. Si el tomate de calibre pequeño que es eliminado no circula, va colapsando la salida del producto posterior.

Consecuencia: el tomate de calibre inferior al óptimo, no será desechado y proseguirá en la línea de envasado. Lo que supondrá más trabajo para las operarias, ya que este será eliminado de forma manual más adelante en la línea de producción.

A continuación se describen algunos posibles fallos comunes a todo el equipo de trabajo.

Fallo nº3: fallo en el sistema eléctrico.

Consecuencia: este fallo puede provocar la parada del equipo, ya que, depende de elemento que resulte estropeado, este equipo no será abastecido eléctricamente.

Fallo nº 4: Rotura o fallo de alguno de los elementos secundarios que componen toda la máquina como pueden ser: engranajes, rodamientos, correas, rodillos, etc.

Consecuencia: el fallo de algún elemento de éstos, puede conllevar la parada del pre-calibrador, lo que afectará a la producción, se puede llegar a producir una parada en el transcurrir del tomate en la línea de trabajo. O simplemente, los operarios deberán eliminar el producto de calibre inadecuado de forma manual.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

5.2.4. Lavadora.

1. Funcionamiento.

El siguiente paso es la llegada del tomate a la lavadora. La cinta transportadora por rodillos, desplaza el tomate durante todo el proceso por el interior de la lavadora. en primer lugar, hay que señalar, que no se tiene bastante información sobre éste equipo de trabajo, pero este debe estar compuesto por una fotocélula o sensor que debe ir colocado al principio del equipo, ya que es el encargado de detectar la entrada de tomate en dicha máquina, para así, accionar las duchas y el posterior proceso.

En la lavadora, el tomate pasa por tres procesos: en primer lugar llega a las duchas, donde es rociado para eliminar la suciedad que lleva, después avanza hasta la zona de secado y posteriormente hasta la de abrillantado. El secado y abrillantado se debe llevar a cabo mediante escurridores y barras de cepillos.

La lavadora está accionada mediante un motor, independiente del que presenta la cinta del transportador por rodillos, que es la encargada de desplazar el tomate hasta la lavadora. Durante todo el proceso por el interior de la lavadora, el tomate se desplaza sobre la cinta transportadora a rodillos. Pero al salir de la lavadora, desemboca en otra cinta transportadora, pero esta es de lona.

2. Posibles fallos y sus consecuencias.

Los posibles fallos más usuales en equipo de lavado serían:

Fallo nº 1: el tomate es introducido mediante una cinta transportadora por rodillos. Un posible fallo es en la transmisión de dicho transportador. Este fallo puede ser debido a un problema en el motor encargado de accionarlo.

Consecuencia: este fallo ocasiona la parada del transportador, y con él, el discurrir del producto hacia el interior de la lavadora.

Fallo nº 2: otro posible fallo, sería que en este caso, las duchas no desempeñaran su función. Puede que se atoren y el agua no fluya como debiera o que directamente se rompa el conducto del agua y ésta no pueda circular por ellas.

Este fallo puede ser debido a un desgaste de los elementos con el paso del tiempo.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

Consecuencia: al dejar de funcionar las duchas presentes en la lavadora, los tomates no serían lavados y no podrían eliminar restos de pesticidas o suciedad en general. Si el tomate no se lava, no puede ser empaquetado para el consumo directo, solo puede ser comercializado para que otra empresa lo trate posteriormente.

Fallo nº 3: fallo en las fotocélulas o detectores de la entrada del producto de este equipo.

Consecuencia: Si falla la fotocélula de la entrada en la lavadora, no se activará el ciclo de lavado. Al no detectar la entrada de tomate, el primer paso en la lavadora son las duchas, por lo que éstas, por ejemplo, no se activarán y de igual forma pasaría con el resto.

Por lo tanto, el tomate saldría de este equipo igual que habría entrado, no podría ser empaquetado para su comercialización directa de cara al consumidor.

Fallo nº 4: fallo o avería de las fotocélulas presentes en la salida del equipo de lavado.

Consecuencia: si no detectan que el producto ya ha salido de la lavadora, los distintos elementos que la componen, como por ejemplo las duchas, seguirán funcionando aunque ya no haya producto en el interior. Este fallo conllevaría un gasto innecesario.

Fallo nº 5: rotura o avería en el dispensador de Cloro en el agua.

Consecuencia: el Cloro es usado como un desinfectante del agua, para el posterior tratado del producto con ella. Se utiliza Cloro, debido a su efectividad y bajo costo. Pero si los niveles no son los adecuados, el agua no sería apta para el posterior tratado de las hortalizas. Este fallo supondría una parada en la línea de producción.

Fallo nº 6: fallo en el sistema eléctrico.

Consecuencia: este fallo puede provocar la parada del equipo, ya que, depende de elemento que resulte estropeado, este equipo no será abastecido eléctricamente.

Fallo nº 7: Rotura o fallo de alguno de los elementos secundarios que componen todo el equipo, como pueden ser: engranajes, rodamientos, correas, rodillos, etc.

Consecuencia: el fallo de algún elemento de éstos, puede conllevar la parada de la lavadora, lo que afectará a la producción.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

5.2.5. Mesas de selección.

1. Funcionamiento.

Las mesas de selección están compuestas por cintas transportadoras. El transportador a lona central, es el encargado de introducir el tomate en este equipo. Además, este transportador, reparte el tomate hasta dos cintas transportadoras a rodillos situadas en los extremos. Desde las transportadoras a rodillos se desechan los tomates que no tienen una adecuada calidad, para su posterior comercialización. El producto que es desechado como tomate de calidad inferior, es depositado en unas cintas a lona situadas en la zona central bajo el transportador inicial.

Todos los transportadores son accionados por motores, cada uno puede presentar uno o más de uno dependiendo de la longitud de cada cinta transportadora y de la potencia que ésta necesite.

2. Posibles fallos y sus consecuencias.

Fallo nº 1: fallo o rotura en el transportador encargado de abastecer las mesas de selección con el producto. Este fallo puede ser debido a un problema en la transmisión por cadenas de dicho transportador o en el motor.

Consecuencia: este fallo producirá una parada de dichas cintas transportadoras, encargadas del abastecimiento del producto en el equipo. Por lo tanto, ocurriría una parada de la producción.

Fallo nº 2: detención de las cintas transportadoras que forman la mesa de selección. Éste equipo de trabajo, está compuesto por transportadores de lona o de rodillos, de diferentes tamaños y cada uno con un fin distinto, pero el fallo es común a todos ellos: parada de algún tramo del transportador.

Este fallo puede ser debido a que en el caso de transportador a lona, la cinta resbale sobre las poleas motrices debido a la presencia de algún elemento intermedio o a una excesiva longitud de la cinta.

En el caso de los transportadores a rodillos, si se detiene, puede ser por un fallo o desgaste en los piñones sobre los que deslizan los rodillos.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

Consecuencia: este fallo provoca una parada de los transportadores que componen el equipo de trabajo y por lo tanto el tomate no podría avanzar hacia el siguiente equipo.

Si el transportador que se detiene es el que lleva el producto de calidad inferior, no interrumpiría la cadena de producción, ya que podría ser depositado directamente en palots, aunque esto implicara algo más de trabajo.

Fallo nº 3: fisura o rotura de la lona del transportador, debido al mal tensado de ésta o a que su montaje no fue realizado de forma correcta y no se detectó a tiempo.

Consecuencia: al romperse la lona, no puede deslizarse el tomate sobre su superficie, produce la parada del transportador, para reemplazar la lona afectada, además se deberá centrar y tensar la que se coloque nueva, por lo que la producción deberá ser detenida mientras esto sucede.

Fallo nº 4: fallo en el sistema eléctrico.

Consecuencia: este fallo puede provocar la parada del equipo, ya que, depende de elemento que resulte estropeado, este equipo no será abastecido correctamente.

Fallo nº 5: Rotura o fallo de alguno de los elementos secundarios que componen todo el equipo como pueden ser: engranajes, rodamientos, correas, rodillos, etc.

Consecuencia: el fallo de algún elemento de éstos, puede conllevar la parada de todo el equipo de trabajo, lo que afectará a la producción.

5.2.6. Calibrador.

1. Funcionamiento.

El calibrador está compuesto por: un pre-alineador de tomate, el cual es el encargado de posicionar el producto en filas, alineado de uno en uno. Los tomates están dispuestos sobre un transportador a rodillos biconos, este transportador a rodillos es movido por motor y además consta de fotocélulas y sensores.

Otro componente, es el calibrador electrónico de 8 líneas, con alimentación y cabezal motriz provisto de cepillo de entrada, cepillo de limpieza, sistema de singulación y rotación, cintas de retorno en alimentación y cabezal motriz y variador electrónico de velocidad.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

Está compuesto por: equipo electrónico de salida de tomate y un programa para ordenador. Con este programa, se realiza el calibrado del tomate según color y diámetros, para poder llevar esto a cabo se tiene: cámara CCD para color, cámara CCD infrarrojos para diámetro.

Por lo tanto, el calibrador consta de diferentes transportadores encargados del desplazamiento y posicionamiento del producto, sensores y cámaras para calibración según color y diámetro.

2. Posibles fallos y sus consecuencias.

Fallo nº 1: detención del pre-alineador, debido a un fallo en la transmisión de éste o a un problema con el motor encargado de su alimentación.

Consecuencia: si se detiene el pre-alineador o los transportadores encargados del alineado, el tomate no es colocado correctamente para proseguir con el calibrado, tal y como está programado. Por lo que si el transportador es detenido, no avanzará el producto en la línea de trabajo.

Fallo nº 2: fallo en las cámaras de detección del color o en las de infrarrojos para el tamaño.

Consecuencia: error en el calibrado del tomate, este no implica una detención de la línea, pero las operarias deberán de enviar el producto mal calibrado, de vuelta a este equipo mediante la línea de retroceso.

Fallo nº 3: error o fallo en el programa Optiscan.

Consecuencia: si el fallo es de programación o introducción de datos, la consecuencia sería una errónea calibración del tomate. Por lo que, esto afectaría a la producción, ésta se verá retrasada e incluso se puede llevar a detener la línea de calibrado automático, por lo que la producción quedaría parada.

Fallo nº 4: fallo en el sistema eléctrico.

Consecuencia: este fallo puede provocar la parada del equipo, ya que, depende de elemento que resulte estropeado, este equipo no será abastecido eléctricamente.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

Fallo nº 5: rotura o fallo de alguno de los elementos secundarios que componen todo el equipo como pueden ser: engranajes, rodamientos, correas, rodillos, etc.

Consecuencia: el fallo de algún elemento de éstos, puede conllevar la parada de todo el equipo de trabajo, lo que afectará a la producción.

5.2.7. Mesas de confección.

1. Funcionamiento.

Una vez que el tomate ha sido calibrado, el encargado de la planta programa las salidas del calibrador en función de los pedidos. Una de las opciones que se tiene, es que el tomate sea enviado a las mesas de confección.

Al igual que en las mesas de selección, las de confección están formadas por cintas transportadoras a lona. El tomate proveniente del calibrador trasladado sobre cintas transportadoras a rodillos, es depositado en las cintas a lona que conforman las mesas de confección, desde donde las operarias lo manipulan. En uno de los extremos de las mesas, hay una operaria encargada de regular la salida de tomate en función de la cantidad actual de producto que dispongan en cada una de las mesas, este lo regula mediante un pulsador.

Las mesas de confección constan de una línea de retroceso. Ésta es un transportador a lona, en el cual se depositan los tomates que se han filtrado hasta una determinada mesa y tal vez sean de una calidad inferior, por lo que deben ser desechados, o simplemente durante el calibrado se ha extraviado algún tomate hacia una mesa equivocada, ya que en cada una de las mesas se puede manipular distinto calibre o color. Pues bien, estos tomates son depositados en dicha cinta transportadora de retroceso.

Cada una de las cintas transportadoras que forman las mesas, son accionadas mediante motores y una transmisión es a la que deben el movimiento, la potencia de las cintas no es siempre la misma. Esto puede variar en función del tipo de cinta y la finalidad de ésta.

2. Posibles fallos y sus consecuencias.

Fallo nº 1: fallo en el pulsador de avance o parada de la línea. El tomate, les llega a las mesas mediante transportadores y se va acumulando al principio de cada una de éstas, por lo que todas las mesas de confección constan de un pulsador, el cual es el encargado de



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

hacer avanzar las cintas transportadoras, para así, abastecer con el producto a las distintas trabajadoras que estén en cada mesa.

Consecuencia: si el pulsador falla, se pueden dar dos casos, que producen la misma consecuencia: el tomate caerá al suelo y algunos de ellos se pueden estropear, por lo que deberán ser desechados.

Por un lado, se tiene que si el pulsador no funciona el tomate que llega a las mesas no puede avanzar por la cinta transportadora, por lo que se va acumulando y al final caerá al suelo.

Y por otro lado, puede ser que el pulsador se quede apretado y la cinta no se detenga, por lo que, en este caso, el tomate caería al suelo pero justo por el otro extremo, es decir, al llegar al final de las mesas.

Fallo nº 2: fallo o avería debido a la detención de las cintas transportadoras que abastecen de tomate las mesas de selección. Esta parada puede ser debida, a que la lona resbale sobre la polea motriz a causa de estar descentradas o tener una longitud excesiva.

Consecuencia: parada en el transportador.

Si la parada es en de alimentación del producto, éste no se desplaza de forma automática hasta las mesas de confección, por lo que no está preparado para su manipulado.

Si la parada es en la cinta de retroceso, los tomates que han sido calibrados erróneamente, no podrán volver de forma automática al inicio del proceso de calibrado.

Si la parada es en la línea de producto de distinta calidad, este debería ser depositado directamente en los palots.

Fallo nº 3: fallo o avería de alguno de los motores presentes en el equipo.

Consecuencia: este fallo causará la parada de la cinta transportadora, que esté alimentada por el motor que ha fallado, este fallo afectará a la transmisión de dichas cintas. No provocará una parada de toda la línea de trabajo de las mesas, solo lo hará de la mesa a la que le abasteciera el motor dañado. Pero de todos modos, esto implicaría un retraso de la producción.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

Fallo nº 4: fallo en el sistema eléctrico.

Consecuencia: este fallo puede provocar la parada del equipo, ya que, depende de elemento que resulte estropeado, este equipo no será abastecido eléctricamente.

Fallo nº 5: Rotura o fallo de alguno de los elementos secundarios que componen todo el equipo como pueden ser: engranajes, rodamientos, correas, rodillos, etc.

Consecuencia: el fallo de algún elemento de éstos, puede conllevar la parada de todo el equipo de trabajo, lo que afectará a la producción.

5.2.8. Pesadoras a granel.

1. Funcionamiento.

Las pesadoras a granel, es la otra opción que tienen los tomates al salir del calibrador. Mediante unas cintas transportadoras a rodillos llega el producto hasta las pesadoras. En ellas el tomate es depositado en otro transportador, pero este de lona, si hay algún tomate que tiene que ser desechado, desde las pesadoras a granel sale otra cinta transportadora de lona de retroceso.

El tomate que se desplaza sobre el transportador a lona, llega hasta la pesadora, la cual previamente ha sido programada con un determinado peso. Una vez que se alcanza ese peso, la cinta transportadora se detiene y la tolva de llenado se abre dejando caer así el tomate hasta una caja colocada debajo de dicha tolva. La caja llena, se desplaza sobre un transportador a lona hasta llegar a uno de rodillos, desde donde el operario las retirará y los apilará en palets.

2. Posibles fallos y sus consecuencias.

Fallo nº 1: fallo o avería en la transmisión de las cintas, que abastecen este equipo con el producto. Este fallo, puede ser debido a un problema en el motor de la cinta afectada, o puede ser simplemente, un fallo en la lubricación de las cadenas encargadas de dicha transmisión.

Consecuencia: parada de las cintas transportadoras que abastecen este equipo de producto. Las pesadoras a granel, no son abastecidas de tomate, por lo que no



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

pueden desarrollar su función y el producto no puede ser vertido en las cajas, para su posterior manipulado o venta.

Fallo nº 2: fallo o rotura de las fotocélulas presentes en la zona de llenado. Una vez que el tomate es vertido en la tolva de las pesadoras a granel, puede ocurrir que no se descargue la pesada, es decir, que el conducto de salida de la tolva no se abra para así dejar caer el producto de esa pesada.

Este fallo puede ser debido a que no haya una caja colocada en la zona de llenado o a que las fotocélulas estén estropeadas y no detecten la presencia de dicha caja.

Consecuencia: aunque se tengan el tomate agrupado en la tolva con el peso previamente programado, éste no es descargado, por lo que las cajas no son llenadas para su posterior comercialización o manipulado en equipos de pre – packing.

Fallo nº 3: fallo o error en la programación del peso. Puede ocurrir que no se pongan en marcha los dosificadores, cuya función es la del pesaje del producto, haciendo que éste discurra hacia la tolva donde se agrupará y conservará hasta alcanzar un peso, programado con antelación. Esto puede ser debido, a que previamente no se ha programado ese determinado peso o que no hay una caja colocada bajo la tolva.

Consecuencia: al no ponerse en marcha los dosificadores, no se realizan las pesadas para su posterior depósito en las cajas, por lo que las cajas no serán llenadas con el producto, para su posterior manipulado o venta directa.

Fallo nº 4: peso incorrecto de las cajas debido a un mal calibrado o puede que haya algún elemento externo que esté en contacto con la zona de pesado y afecte a las pesadas.

Consecuencia: al rellenar las cajas con los tomates, en principio se debe hacer con un peso previamente indicado. Pero si ese peso es erróneo, el trabajo de llenada de cajas no podría llevarse a cabo, ya que serían rellenas con un peso inadecuado.

Fallo nº 5: incorrecto funcionamiento del sensor o fotocélula encargado de detectar que la caja, ya ha sido llenada.

Consecuencia: una vez llena la caja, esta no sale de la zona de pesado y debería desplazarse sobre los transportadores hasta llegar al final de la línea.

Por lo tanto, no avanzará por la línea hasta el siguiente paso. Lo que retrasará el trabajo, ya que habría que hacerlo de forma manual.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

Fallo nº 6: fallo en el sistema eléctrico.

Consecuencia: este fallo puede provocar la parada del equipo, ya que, depende de elemento que resulte estropeado, este equipo no será abastecido eléctricamente.

Fallo nº 7: Rotura o fallo de alguno de los elementos secundarios que componen todo el equipo como pueden ser: engranajes, rodamientos, correas, rodillos, etc.

Consecuencia: el fallo de algún elemento de éstos, puede conllevar la parada de todo el equipo de trabajo, lo que afectará a la producción.

5.2.9. Flejadoras automáticas.

1. Funcionamiento.

Una vez que el palet está formado, se coloca en las flejadoras. Éstas constan de un motor encargado del desplazamiento vertical del marco de lanzado. El marco asciende a través de un eje guía. Posteriormente, se coloca el fleje, el cual es desenrollado a través de una serie de bobinas, finalmente el fleje es soldado debido al cabezal de dicha máquina.

2. Posibles fallos y sus consecuencias.

Fallo nº 1: un posible fallo es que el marco, que es el encargado de lanzarse alrededor del palet para su posterior flejado, no se desplace de forma automática sobre el palet, debido a que puede estar en modo manual o tener activada algún tipo de seguridad.

Consecuencia: el palet no será asegurado con los flejes de forma automática. Por lo que habría que hacerlo de forma manual por los operarios, lo que implicaría invertir más tiempo en realizar dicha acción.

Fallo nº 2: fallo en la fotocélula de detectar el final del fleje.

Al deslizar el marco sobre el palet, el siguiente paso en el flejado, es el lanzado del fleje alrededor del palet, para la sujeción de todas las cajas de éste. Otro posible fallo, sería que se desplace el marco, pero el fleje no sea lanzado sobre el palet, esto puede ser debido a un fallo de la fotocélula encargada de esa función.

Consecuencia: el palet no podría ser flejado de forma automática, hasta que no se solucionara este fallo. Por lo que el flejado, debería realizarse de forma manual por los operarios.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

Fallo nº 3: fallo o avería en el motor.

Consecuencia: parada automática de la flejadora, debido a que no será abastecida.

Este fallo implicará, un retraso en el fijado de los palets, ya que debería hacerse de forma manual por los operarios.

Fallo nº 4: fallo o rotura en la transmisión por cadenas encargadas de la elevación del marco. Este fallo puede ser debido a un problema con el motor o simplemente debido a una lubricación errónea de éstas.

Consecuencia: parada automática del equipo. El flejado de los palets, debería realizarse de forma manual por los operarios.

5.2.10. Equipo de pre – packing: Envasado en MALLA 1 y MALLA 2.

1. Funcionamiento.

Ambos equipos de pre-packing se desarrollan en conjunto, debido a que son idénticos.

Una vez que el operario vierte el tomate en el volcador de los equipos de envasado en malla, este se desplaza sobre unas cintas transportadoras a lona (movidas por una transmisión por cadena, accionada por un motor), el tomate se revisa de nuevo por una operaria y posteriormente entra en el equipo.

Estos equipos están compuestos por:

- Pesadora dinámica (RODA – modelo PD2).

En primer lugar, se indica que la pesadora está programada para un determinado peso.

El tomate a través del transportador llega a la pesadora, por medio de una rulada de transporte, que pasa por las células de carga (donde son pesadas las tazas), y llega hasta las cintas de salida donde son descargadas por medio de la actuación de los pistones que desanclan las tazas.

La rulada de alimentación está dividida en 4 canales.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

- Cerradora vertical de rodillos (RODA – modelo CVR).

Una vez que en la pesadora se ha alcanzado el peso indicado, las tazas de pesadas llenas de tomate son vertidas en el tubo donde es envuelto o contenido por la malla.

Las acciones de la cerradora se llevan a cabo debidas al grupo motriz, el cual consta de un motor y de un sensor inductivo.

Pero este no es el único sensor presente en la cerradora. El grupo formado por los tubos de malla, constan de dos sensores inductivos que son los encargados de la detección de la presencia de malla.

Una vez que las mallas son llenadas con tomates, estas debe ser cerradas mediante el sistema de grapado. De este grupo cabe destacar la presencia de otro sensor para detectar cuando la malla es llenada, para así colocar la grapa.

Se señala la presencia de otro motor que es el responsable de la transmisión.

- Etiquetador electrónico (RODA – modelo EEC3).

Esta máquina consta de un cabezal impresor térmico, encargado de imprimir las etiquetas, demás la fuerza necesaria para desarrollar su trabajo se obtiene de un motor.

2. Posibles fallos y sus consecuencias.

♦ Entrada del producto en el equipo.

Fallo nº 1: posible fallo o avería en alguno de los motores encargados de abastecer las cintas transportadoras por rodillos, cuya función es suministrar el producto en el equipo de trabajo de envasado en Malla 1 y Malla 2, una vez que un operario lo vuelca sobre éstos transportadores.

Consecuencia: parada automática de las cintas transportadoras por rodillos.

Los equipos de envasado en malla no pueden ser abastecidos con el tomate, por lo tanto, este no podría ser empaquetado por estos equipos.

Fallo nº 2: posible fallo o avería en la transmisión por cadenas, encargada del movimiento de la cinta transportadora por rodillos que abastece a los equipos con el producto. Este fallo puede ser debido a una inadecuada lubricación de los transportadores.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

Consecuencia: parada automática de las cintas transportadoras por rodillos.

Los equipos de envasado en malla, no pueden ser abastecidos con el tomate, por lo tanto, este no podría ser empaquetado por estos equipos.

♦ **Pesadora.**

Fallo nº3: fallo o avería en alguno de los motores encargados de abastecer los transportadores por rodillos que componen las pesadoras de éstos equipos.

Consecuencia: este fallo, conllevaría la parada automática del transportador que sea alimentado por el motor averiado. Esta parada supondría, la parada de la pesadora, por lo que el equipo entero afectado sufriría un retraso en la producción, ya que el tomate no podría desplazarse entre los diferentes elementos que componen ésta máquina.

Fallo nº 4: fallo en la transmisión por cadenas encargada de transferir el movimiento a los transportadores por rodillos de éstos equipos de trabajo. Este fallo puede ser debido a una incorrecta lubricación de ésta transmisión, por ejemplo.

Consecuencia: si existe un fallo en la transmisión de la pesadora, no se ponen en movimiento los elementos necesarios para llevar a cabo el proceso y automáticamente la fotocélula encargada de detectarlo, detendrá el equipo así que, no se podrá empaquetar el producto.

Fallo 5: fallo o avería en el detector inductivo, presente en la transmisión general de la pesadora. Éste, es el encargado de detectar la presencia de producto y poner en funcionamiento dicha transmisión, debido a que es un sensor de proximidad.

Consecuencia: un fallo en dicho sensor inductivo, provocará que la pesadora no active su ciclo, ya que no detectará la presencia del producto sobre ésta.

Fallo nº 6: fallo o avería en los detectores inductivos, presentes en la transmisión de las tazas, encargados de detectar la presencia del tomate para poner en funcionamiento dicha transmisión.

Consecuencia: un fallo en dicho sensor inductivo, provocará que la pesadora no active su ciclo, debido a que no detectará la presencia del producto sobre ésta.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

Fallo nº 7: fallo o avería en la célula de carga.

Consecuencia: pesada errónea, las mallas serán llenadas con un peso que no es el programado inicialmente. Lo que conllevará unas pérdidas, ya que esas mallas deberán ser vaciadas y volver a empezar el proceso en el equipo.

Fallo nº 8: rotura o fallo de alguna de las fotocélulas presentes en la tolva de admisión.

Éstas fotocélulas, son las encargadas de regular la caída de tomate en la cinta de entrada, para que no exista exceso de éste en su posterior paso por la zona de pesado.

Consecuencia: un fallo en dicha fotocélula supondrá una parada de la línea de admisión de tomate en la pesadora.

Si la línea de entrada a la pesadora se llena con una excesiva cantidad de producto, éste colapsará la entrada a la pesadora, llegando a producir un atasco, por lo que el equipo, de forma automática se detendrá, algunos de los tomates serán aplastados y deberán desecharse.

Y si la fotocélula se ha estropeado, puede detener la producción aunque la cantidad de tomate presente en la línea sea la adecuada.

Fallo nº 9: fallo o avería en la fotocélula presente en las tazas de pesado. Ésta fotocélula, es la encargada de detectar que el producto ha sido introducido en las tazas y que ya no están siendo llenadas.

Consecuencia: si dicha fotocélula resultada dañada, pueden ocurrir dos cosas: la primera de ellas es que no detecte cuando la taza ha sido llenada hasta el peso marcado, por lo que si esto ocurre, no descargará el producto hacia el siguiente paso la cerradora.

La segunda de ellas, es que dicha fotocélula, detecte errores donde no los hay, entonces la máquina será detenida automáticamente.

Fallo nº 10: fallo o error en la fotocélula o sensor presente en el grupo de parada de emergencia.

Consecuencia: la pesadora será parada de forma automática, aunque esté funcionando correctamente. Por lo que este fallo, detendrá la producción del equipo de envasado en malla.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

♦ Cerradora y etiquetadora.

Fallo 11: fallo o avería en el motor principal de ambas máquinas.

Consecuencia: este fallo conllevaría la parada del etiquetador y / o cerradora.

La parada de la cerradora, impide que las mallas sean selladas, por lo que no se pueden llevar a cabo su posterior etiquetado.

Este fallo supondría, que no se pudieran completar los pedidos en esta línea de trabajo.

Fallo 12: fallo o avería del sensor presente en el grupo motriz de ambas máquinas.

Consecuencia: este fallo supondría la detención automática de éstas máquinas. Por lo que tampoco se podrían realizar los pedidos, lo que supondría un retraso en la producción.

Fallo 13: fallo o avería de los sensores encargados de detectar la presencia de malla en la cerradora.

Consecuencia: este fallo supondría que no se lleve a cabo el cambio de tubo de forma automática, al no detectar el acabado de la malla.

Por lo que, no se tendría malla para empaquetar el producto, este fallo conllevaría un retraso de la producción.

Fallo 14: fallo en el detector de la presencia de malla en la cerradora.

Consecuencia: este fallo supondría que la cerradora, no grapara las mallas. Por lo que, no se podría completar el proceso de formación de malla, y por ende tampoco se pueden llevar a cabo la realización de los pedidos en esta máquina.

Fallo 15: fallo en el sistema extractor de malla. Una vez que el tomate está sellado en el interior de la malla, ésta debe ser desplazada hasta su depósito en una cinta transportadora, el fallo se observa en si la malla se queda atascada o directamente, el sistema extractor no avanza.

Consecuencia: al no poder extraer las mallas, éstas colapsarán la máquina y probablemente el producto deba ser desechado.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

Fallo 16: este fallo puede ser debido a un desgaste o rotura en las cuchillas encargadas de seccionar la malla. Puede ser debido a un desgaste, por su uso durante un tiempo determinado.

Consecuencia: al estar desgastadas las cuchillas, éstas no realizarán un corte preciso, por lo que las mallas pueden resultar defectuosas, lo que supondría que habría que romperlas y empezar otra vez el ciclo dentro de este equipo.

O si la rotura o desgaste, impiden realizar el corte, la cerradora se detendrá de forma automática, debido a un sensor, ya que el producto no podría ser introducido en las mallas.

Fallo 17: incorrecta impresión de la etiqueta, debido a un fallo en el cabezal impresor o a un fallo en el sistema electrónico, si se trata de un error en los datos de la impresión.

Consecuencia: dada la incorrecta impresión, éstas etiquetas deben ser desechadas y las nuevas se deben colocar de forma manual por los operarios, lo que afectará al desarrollo de la producción de la mallas.

Fallo 18: fallo en el sistema extractor o guía de la extracción de las etiquetas.

Consecuencia: si la etiqueta se queda atascada, además de no poder colocarla en las mallas, se colapsará la etiquetadora, hay que corregir ese fallo.

Fallo nº 19: rotura o avería de alguno de los motores presentes en este equipo. Estos motores están localizados en las transmisiones o en los transportadores por ejemplo.

Consecuencia: Parada del equipo.

Fallo nº 20: Rotura o fallo de alguno de los elementos secundarios que componen todo el equipo como pueden ser: engranajes, rodamientos, correas, rodillos, etc.

Consecuencia: el fallo de algún elemento de éstos, puede conllevar la parada del equipo, lo que afectará a la producción.

Fallo nº 21: fallo en el sistema eléctrico. Este fallo puede estar localizado en el transformador, en alguno de los fusibles, etc.

Consecuencia: el fallo puede provocar la parada del equipo, ya que, depende de elemento que falle, no será abastecida eléctricamente.



5.2.11. Equipo de pre – packing: Envasado en D-PACK / MALLA.

1. Funcionamiento.

Este equipo está compuesto por los siguientes elementos o máquinas:

- Control de alimentación del producto.

El tomate es depositado en una cinta transportadora que lo introduce en este equipo de trabajo. Como se ha indicado anteriormente, las cintas transportadoras son movidas por un motor.

El producto es depositado en el control de alimentación. El control de alimentación, es una cinta transportadora a lona que se encarga de controlar el abastecimiento de producto al equipo de trabajo. La transmisión del alimentador se lleva a cabo mediante una transmisión por cadenas, la cual es movida por dos motores reductores.

Además, se indica la presencia de una fotocélula, encargada de detectar cuando se necesita mayor alimentación.

- Pesadora automática.

En primer lugar, se indica que la pesada está programada con antelación.

El tomate se desliza a través del transportador del control de alimentación, y llega a la pesadora por medio de un transportador a lona. Posteriormente, dentro de la pesadora se desplaza mediante transportadores a rodillos. Los cuales son los encargados de que pase por las células de carga (donde son pesadas las cubetas), y llega hasta las cintas de salida donde son descargadas por medio de la actuación de los pistones que desanclan las cubetas.

- Cerradora I modelo Xarpa - 31.

Se puede decir, que es una enmalladora con un cabezal grapador, la cual confecciona bolsas de malla cerradas en sus dos extremos por grapas de fleje.

Una vez que se ha alcanzado el peso adecuado de tomate en cualquiera de las líneas de trabajo de la pesadora, el tomate es vertido en el tubo de la cerradora. En este tubo, el tomate es depositado sobre la malla y posteriormente cerrado con un grapado.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

Este elemento consta de varios sensores, en el cabezal grapador, para detectar la presencia de malla y el llenado de esta para su posterior cierre y también se puede detectar si la malla es defectuosa o el producto con el que ha sido llenado es insuficiente.

- Etiquetadora I modelo EC - 40.

La etiqueta se obtiene mediante un cabezal impresor. Se desliza a través de unas guías para sí, finalmente colocarse en la malla.

- Cerradora II modelo CB - 48.

La cerradora de bolsas, es una máquina llenadora y cerradora de bolsas horizontales. Otra opción que representa este grupo de trabajo, es que una vez que el producto sale de la pesadora automática, este sea depositado en esta cerradora. El producto es depositado en la parte superior de la máquina, dónde se formará la bolsa, mediante unos rodillos de arrastre de malla y unos mecanismos formadores, soldadores y cortadores de los laterales y el fondo de la bolsa. Una vez que la bolsa ha sido formada y sellada, ésta se deja deslizar sobre un mecanismo receptor de la bolsa y unas ventosas para colocarlas en las pinzas, para su posterior colocación de asa y cerrado y / o soldado de la parte superior de la bolsa.

Las transmisiones tanto de producto como de la bolsa una vez formada se realizan mediante cintas transportadoras y transmisiones por cadenas, alimentadas por un motor diferente para cada una de ellas.

La cerradora está formada por varios motores: uno para transmisión por cadena, otro para arrastre de de film, uno para el transportador de salida y otro para el de entrada. Cada uno presenta una potencia distinta.

- Etiquetadora II modelo CEA - 55.

Esta etiquetadora, está integrada en la cerradora modelo CB 48.

Antes de que la bolsa sea llenada con el producto, previamente sellada por la parte inferior, se procede al sellado superior y a la vez a la colocación de la etiqueta.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

2. Posibles fallos y sus consecuencias.

♦ Control de alimentación.

Fallo nº 1: posible fallo de potencia, consecuencia de una avería en el motor encargado de abastecer el control de alimentación con la fuerza necesaria para que desarrolle su función.

Consecuencia: este fallo conllevaría la parada de la cinta transportadora a lona, encargada de abastecer el equipo de trabajo de envasado en Malla / D-Pack con el producto. Si el control de alimentación se detiene, el producto no entraría en el equipo de envasado, lo que produciría una parada de la producción de ésta línea de trabajo.

Fallo nº 2: posible fallo o avería en la transmisión por cadena del transportador a lona que compone el controlador. Este fallo, puede ser debido a una lubricación incorrecta de dicho transportador.

Consecuencia: este fallo provocaría la parada automática del transportador, encargado del abastecimiento de ésta línea de trabajo . Por lo que, se produciría una parada del equipo en general, y por ende un retraso en la producción.

Fallo nº 3: el transportador presente en el control de alimentación, es un transportador a lona. Un posible fallo sería la parada de la cinta transportadora, encargada de abastecer el equipo de trabajo de envasado en Malla / D-Pack. La parada del transportador, puede ser debida a una rotura o a un descentrado de la lona, lo que hará que resbale sobre las poleas encargadas del movimiento y no avanzará.

Consecuencia: parada del transportador a lona encargado de abastecer el equipo con el producto.

Fallo nº 4: fallo en la fotocélula presente en el control del producto.

Consecuencia: Este fallo puede inducir a que entre más producto del adecuado en la cinta transportadora, por lo que parte de éste, se caerá al suelo y además puede ser aplastado, o directamente, al estar estropeada la fotocélula, ésta detendrá la máquina y por lo tanto no podría entrar producto en la pesadora.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

♦ **Pesadora.**

Fallo nº 5: fallo o avería del motor presente en los transportadores a rodillos encargados de la entrada de producto en la pesadora y desplazamiento de éste por dicha máquina.

Consecuencia: parada automática de éstas cintas transportadoras a rodillos. Si dichas cintas no funcionan, el producto no se desplaza por la pesadora, por lo que no avanza para su posterior empaquetado.

Fallo nº 6: fallo o avería de las transmisiones por cadenas encargadas del movimiento de los distintos transportadores a rodillos presentes en la pesadora. Éstos transportadores, abarcan desde los encargados de introducir el producto en la pesadora hasta los encargados de desplazarlos durante su recorrido por esta. Este fallo puede ser debido, por ejemplo, a una inadecuada lubricación de dicha transmisión.

Consecuencia: parada automática de las cintas transportadoras a rodillos. El producto no se desplazaría por la pesadora, por lo que no avanzaría para su posterior empaquetado.

Fallo nº 7: fallo en alguna de las células de carga de la pesadora.

Consecuencia: si las células de carga están dañadas, la pesadora puede ser detenida de forma automática debido a una fotocélula en la zona de pesada, o en el caso de que siga funcionando, la pesada resultante puede no ser correcta, por lo que las mallas que sean llenadas no servirán, habrá que volver a manipularlas.

Fallo nº 8: fallo en alguna de las cubetas, debido al desgaste de algún elemento de sujeción de éstas o a una rotura del eje.

Consecuencia: el fallo en las cubetas, ocasionará la detención de la máquina por alguno de los operarios. Por lo que conllevará un retraso en la producción.

Fallo nº 9: rotura de alguna de las levas de descarga.

Consecuencia: el tomate no podrá ser descargado de la cubeta de forma automática.

Fallo nº 10: rotura o fallo de la fotocélula presente en el transportador de admisión. Ésta fotocélula es la encargada de regular la entrada de tomate.

Consecuencia: si la línea de entrada a la pesadora se llena con una excesiva cantidad de producto, éste colapsará la entrada, llegando a producir un atasco y parte del producto



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

será aplastado, por lo que deberá ser desechado. El equipo de forma automática se detendrá y no se podrán empaquetar los tomates.

Y si la fotocélula se ha estropeado, puede detener la producción aunque la cantidad de tomate presente en la línea sea la adecuada.

Fallo nº 11: rotura o fallo de la fotocélula presente en las cubetas. Esta fotocélula es la encargada de detectar que el producto ha sido introducido en las tazas y que ya no están siendo llenadas.

Consecuencia: con la fotocélula dañada, puede ocurrir que, por un lado no detecte cuando la taza ha sido llenada hasta el peso previamente programado, por lo que si esto ocurre no descargará el producto hacia el siguiente paso. Por otro lado, que detecte errores donde no los hay, entonces la máquina será detenida sin motivo aparente.

Fallo nº 12: fallo o error en la fotocélula o sensor presente en las células de carga.

Consecuencia: la pesadora será parada de forma automática, aunque esté funcionando correctamente. Por lo que detendrá la producción del equipo.

Fallo nº 13: fallo o error en la fotocélula o sensor presente en el grupo parada de emergencia.

Consecuencia: si falla esta fotocélula, este grupo puede ser activado de forma repentina, lo que causará la parada de ésta máquina.

♦ **Cerradora I (modelo Xarpa 31) y Etiquetadora I (modelo EC 40)**

Fallo nº 14: fallo o rotura en la tolva de admisión. Este fallo puede ser debido a un problema en el eje o en la lona de la transmisión.

Consecuencia: el producto proveniente de la pesada, no puede entrar en la cerradora para su posterior enmallado y etiquetado.

Fallo nº 15: parada de la tolva. Este fallo puede ser debido a un problema en la transmisión de la tolva o incluso a un fallo del detector de ésta.

Consecuencia: la parada de la tolva de acceso del producto conlleva que este no avance en la línea de producción, lo que conllevará un retraso de los pedidos.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

Fallo nº 16: un posible fallo en el cabezal de cierre es que el fleje pierda el contacto con la pieza. Entonces se interrumpe la señal eléctrica.

Consecuencia: esta interrupción hará que el detector pare la máquina.

Fallo nº 17: otro fallo puede ser que el fleje se enrede en el rollo al formarse la grapa, entonces el cabezal grapador tirará de él pero no podrá ceder.

Consecuencia: al no ceder el fleje, el microrruptor se accionará y ocasionará la detención de la cerradora.

Fallo nº 18: otro posible fallo en el cabezal grapador puede ser debido a las grapas. Si estas no han sido fijadas en la malla y se quedan desprendidas en el cabezal, al iniciar de nuevo el ciclo de cierre de malla, surge un fallo o error, al intentar grapar esta nueva malla se arrastrarán las grapas del paquete de antes y puede generarse un atasco.

Consecuencia: el detector retendrá esa malla y parará de forma automática la cerradora.

Fallo nº 19: un fallo del detector final de malla, puede ser que la malla se desprenda por el extremo, debido a que no esté bien sujeta y cuando se va agotando, no está lo suficientemente fijada, como para resistir la fuerza de tensión.

Consecuencia: el detector encargado de la presencia de malla, notará un fallo aunque, en realidad, no se haya acabado el rollo.

Fallo nº 20: posible fallo en la pesada.

Si el producto que consigue pasar hacia la cerradora, no tiene el peso adecuado o directamente no le entra producto, la malla no podrá formarse, debido a que es el peso del tomate sobre la malla, el que hace retroceder una palanca que activa el cabezal grapador para así continuar el ciclo.

Consecuencia: al no efectuarse la grapa, el detector del cabezal grapador, dará la señal de alarma y detendrá la máquina.

Fallo nº 21: otro posible fallo debido a la pesada, es que se tenga exceso de producto. Por lo que, todo el producto no podrá ser introducido en la malla. El que no cabe se debe quedar interrumpiendo el cierre de la malla.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

Consecuencia: al interrumpir el cierre, no puede colocarse la grapa, por lo que el detector del cabezal grapador volverá a dar la señal de alarma y detendrá la máquina.

Fallo nº 22: posible fallo del cilindro neumático encargado de donar malla o de alguno de los sensores de los que consta. Este cilindro, es el encargado de indicar al microprocesador la posición del tubo de malla en cada momento del ciclo.

Consecuencia: el fallo del cilindro o del sensor detector de la posición, provocará la parada de la cerradora, ya que ésta no tendrá constancia del tubo de malla.

Fallo nº 23: un posible fallo de la etiquetadora, es que durante el proceso ésta se quede sin etiquetas y cada vez que el microprocesador intente colocarlas no obtenga respuesta de la etiquetadora.

Consecuencia: si la etiquetadora no puede desempeñar su función, esta se detiene y automáticamente señalará el fallo.

Fallo nº 24: otro fallo es que la etiquetadora se quede bloqueada y no puedan salir las etiquetas en las mallas. Esto puede provocar un atasco en las etiquetas.

Consecuencia: la etiquetadora será detenida.

Fallo nº 25: rotura o avería del cabezal impresor térmico.

Consecuencia: este fallo produce una parada automática del etiquetador. Por lo que el proceso de etiquetado, debería llevarse a cabo manualmente, lo que produciría un retraso en la producción.

♦ **Cerradora II (modelo CB 48) y Etiquetadora II (modelo CEA 55).**

Los siguientes son comunes a ambas cerradoras:

Fallo nº 14: fallo o rotura en la tolva de admisión.

Consecuencia: el producto proveniente de la pesada, no puede entrar en la cerradora para su posterior enmallado y etiquetado.

Fallo nº 15: parada de la tolva.

Consecuencia: la parada de la tolva de acceso del producto, conlleva que éste no avance en la línea de producción, lo que supondrá un retraso de los pedidos.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

Los posibles fallos más destacados de los modelos de cerradora y etiquetadora indicados anteriormente son:

Fallo nº 26: un posible fallo estaría en los rodillos de arrastre de la malla. Este puede ser debido a un fallo en la transmisión por cadena de éstos rodillos o a un fallo del motor que los impulsa.

Consecuencia: los rodillos no se moverían, por lo que el film no sería introducido en la cerradora y no se podría llevar a cabo el posterior enmallado del producto.

Fallo nº 27: un fallo o error en la fotocélula situada en los rodillos de introducción de malla.

Consecuencia: este fallo puede provocar la parada de los rodillos y por lo tanto no se formará malla.

Fallo nº 28: se produce un fallo o avería en el soldador de bolsa.

Consecuencia: la bolsa no se formaría bien, por lo tanto el producto no podrá ser introducido en ella.

Fallo nº 29: desgaste de las cuchillas.

Consecuencia: la malla no podrá ser cortada de una forma tajante. Por lo que la malla, puede ser defectuosa y el tomate se saldría fuera. O también, directamente, puede no ser cortada, por lo que no se podría formar la bolsa.

Fallo nº 30: fallo en las correas del transportador encargado de arrastrar la bolsa, una vez que el fondo y los laterales de ésta ya han sido formados.

Consecuencia: si existe un fallo en las correas, se producirá la parada del transportador, por lo que la bolsa podría quedar estancada y no podrá continuar su formación. Si la bolsa no puede estar bien situada, ésta no podrá ser llenada con el producto, por lo tanto la producción se verá afectada.

Fallo nº 31: si la bolsa no se posiciona correctamente, directamente el detector magnético detendrá la cerradora.

Consecuencia: la detección de la cerradora, supondría un retraso de la producción, hasta que ésta sea reparada.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

Fallo nº 32: posible fallo en las ventosas de sujeción.

Consecuencia: dicho fallo conllevará que la bolsa no se pueda desplazar hasta la tolva para su posterior llenado.

Fallo nº 33: un fallo en las fotocélulas de las ventosas, provocará la detención de la cerradora.

Consecuencia: el fallo en la fotocélula provocará la detención automática de la cerradora, lo que detendría la producción.

Fallo nº 34: un fallo en el cilindro encargado de la introducción de malla.

Consecuencia: debido a este posible fallo, la malla se puede quedar atascada, o directamente el cilindro es el que se puede quedar inmóvil.

Si no es introducida la malla, no se puede llevar a cabo la formación de la bolsa, lo que provocará una parada de la producción.

Fallo nº 35: otro posible fallo se presenta a la hora de introducir el asa. Se podría dar un fallo o avería en el mecanismo soldador destinado a unir el asa a la bolsa.

Consecuencia: las bolsas saldrán sin el asa, por lo que serán defectuosas y habría que rehacerlas.

Fallo nº 36: un error en la fotocélula o detector presente en el mecanismo introductor de asa.

Consecuencia: este fallo supondrá la detención de la cerradora.

Fallo nº 37: rotura o avería del cabezal impresor térmico.

Consecuencia: este fallo conllevaría una parada automática del etiquetador. Por lo que el proceso de etiquetado, debería llevarse a cabo manualmente, lo que produciría un retraso en la producción.

Fallo nº38: un posible fallo generalizado, sería una rotura en alguno de los motores presentes en este equipo de trabajo.

Consecuencia: un fallo en algún motor de éste equipo puede suponer la parada del equipo.

Fallo nº39: fallo en el sistema eléctrico. Este fallo puede estar localizado en el transformador, en alguno de los fusibles, etc.

Consecuencia: el fallo puede provocar la parada del equipo.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

Fallo nº 40: Rotura o fallo de alguno de los elementos secundarios que componen toda la máquina como pueden ser: engranajes, rodamientos, correas, rodillos, etc.

Consecuencia: el fallo de algún elemento de éstos, puede conllevar la parada de la pesadora, por lo que se retrasará la producción.

5.2.12. Equipo de pre – packing: Envasado en CESTAS.

1. Funcionamiento.

Antes de describir los equipos, se señala que hay tres elementos que son comunes al equipo de enmallado de cestas y al equipo de envasado de cestas en flow – pack, que son los siguientes:

- Pesadora automática (SORMA – modelo P04-125).

Es una dosificadora de producto electrónica automática. Consta de un sistema de pesado mediante células de carga con el fruto parado, cuatro contenedores para la formación del peso y dos cintas de descarga independientes.

El producto entra en la máquina a través de una mesa de rodillos (parecido a un transportador a rodillos), la mesa de rodillos alinea el tomate y es abastecida por un motor encargado del movimiento de estos.

El tomate llega a la zona de pesado, donde es introducido en los recipientes de acumulación y cuando se alcanza el peso determinado, es detectado por los sensores, y la dosis será depositada en una cinta transportadora, encargada de evacuarla hacia el exterior de la máquina. Esta cinta transportadora es de lona y accionada por otro motor.

- Alimentador de cestas automático (SORMA – modelo DP2 - 115).

El alimentador de cestas es un transportador a lona accionado por un motor cuya finalidad es abastecer de cestas o tarrinas vacías la instalación para su posterior llenado con el tomate. La característica de esta cinta transportadora, es que de la lona le sobresalen como unos ganchos que son los encargados de mover las cestas y evitar que se queden retrasadas en la cinta y entorpezcan la producción.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

- Llenadora de cestas (SORMA – modelo ACH-115).

La función de ésta máquina es el llenado de cestas con el producto.

Una vez que el tomate sale por la cinta transportadora de la pesadora, este llega a la llenadora de cestas y es depositado en las tolvas para el llenado de las cestas. La carga se efectúa por la parte superior y la descarga se realiza por una compuerta inferior.

Este equipo debe disponer de fotocélulas o algún sensor que detecte que todo el producto ha sido vertido en la tolva para proceder a la apertura de esta y depositar el tomate en las cestas. También debe disponer de otro dispositivo que detecte que la tolva ha sido vaciada, para así cerrarla.

2. Posibles fallos y sus consecuencias.

♦ Pesadora automática.

Fallo nº 1: un posible fallo es la parada del transportadora rodillos encargado de abastecer a este equipo debido a un fallo en la transmisión por cadenas.

Consecuencia: si no se abastece de producto no se puede empaquetar el tomate ni mediante malla ni plastificado.

Fallo nº 2: posible fallo o avería del motor encargado de abastecer el transportador de entrada de producto en este pesadora.

Consecuencia: si se produce un fallo o avería en este motor, dicho transportador se parará automáticamente, debido a que no será abastecido. Por lo tanto si este transportador se para, el tomate no puede ser introducido en este equipo de trabajo.

Fallo nº 3: otro posible fallo presente en el transportador, sería debido a un fallo de la fotocélula.

Consecuencia: este fallo provocará la parada automática de la cinta transportadora.

Fallo nº 4: fallo en la pesada del producto. Este fallo puede ser debido a las células de carga presentes en la pesadora.

Consecuencia: este fallo conllevará a una pesada errónea, por lo que provocará una posterior detención de la cerradora. O también puede conllevar a la formación de cestas incorrectas.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

Fallo nº 5: error en el detector presente en el grupo de pesada.

Consecuencia: provocará una detección automática de la pesadora, aunque todo esté correcto.

Fallo nº 6: fallo o rotura de alguna de las tazas de transporte. Este fallo puede ser debido a una rotura por desgaste debido a su uso, durante determinado tiempo, o también puede ser como consecuencia de algún golpe o daño debido a un elemento externo a esta máquina.

Consecuencia: Si este fallo no es detectado, puede provocar un atasco en la producción. Sería detectable visualmente, y podría arreglarse sin complicaciones, pero mientras esto ocurre, se detendrá la producción.

Fallo nº 7: fallo en la transmisión por cadenas encargada del movimiento de los transportadores de recirculación dentro de este equipo de trabajo. Este fallo puede ser debido a una lubricación inadecuada o a un problema en la cadena.

Consecuencia: este fallo produce la parada de los transportadores de recirculación del interior de la pesadora. Si ocurre esta parada, el tomate que no entre directamente en las tazas, se irá colapsando en la máquina y al final se producirá un atasco de este. Este atasco, conllevará que el producto acumulado se podrá estropear y deberá ser desechado. Por lo que se tendrían pérdidas en la producción.

Fallo nº 8: fallo en la transmisión encargada del movimiento de los transportadores de evacuación, una vez que se alcanza el peso programado anteriormente. Este fallo puede ser debido, a una inadecuada lubricación de dichos transportadores o a un fallo más general.

Consecuencia: este fallo provoca la detención automática de dicho transportador.

Las pesadas previas no habrán servido de nada. Ya que el tomate se irá acumulando, todo junto y deberá empezar el proceso otra vez. Además, si el operario no se da cuenta a tiempo y no detiene la máquina, el tomate comenzará a caer al suelo, por lo tanto puede resultar dañado.

Fallo nº 9: fallo o rotura de alguno de los motores encargados de los transportadores tanto del ciclo de recirculación, como del ciclo de salida de la pesada.

Consecuencia: un fallo o rotura en cualquiera de éstos motores provocaría una parada de su correspondiente transportador, lo que conllevaría una parada de la pesadora.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

♦ **Alimentador de cestas automático.**

Fallo nº 10: fallo o avería en la transmisión del alimentador de cestas.

Consecuencia: este fallo produce la parada del alimentador de cestas. Por lo que, si el equipo no es abastecido de cestas, el producto no tiene donde ser depositado e iría cayendo sobre la cinta. Lo que conllevará, a tener que iniciar el proceso en este equipo de trabajo desde el principio.

Fallo nº 11: fallo o avería del motor encargado de abastecer el alimentador de cestas.

Consecuencia: parada automática del alimentador, por lo que estos equipos no podrían ser abastecidos con las cestas para su posterior llenado.

Fallo nº 12: rotura de los elementos de sujeción de las cestas en el alimentador. Este fallo puede ser debido a un desgaste o una rotura debido a un golpe.

Consecuencia: las cestas no estarán sujetas, por lo que durante su desplazamiento sobre la cinta, éstas pueden resbalar y cambiar de posición e incluso causar un atasco en dicho alimentador.

♦ **Llenadora de cestas.**

Fallo nº13: fallo o avería de la transmisión encargada del movimiento del transportador presente en la llenadora de cestas.

Consecuencia: el fallo en la transmisión de dicha cinta, podría provocar la parada del transportador, por lo que, las cestas no sería llenadas con el producto para su posterior empaquetado. Supondrá una detención de la producción.

Fallo nº 14: fallo o rotura de la fotocélula presente en la llenadora de cestas.

Consecuencia: este fallo provocará la parada de la llenadora, aunque la máquina funcione correctamente y solo sea un fallo de dicha fotocélula. Este fallo también provocará un retraso en la producción.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

5.2.12.1. Enmallado de CESTAS / TARRINAS.

1. Funcionamiento.

Para completar el equipo de enmallado de cestas y / o tarrinas, simplemente hay que añadir a las expuestas con anterioridad:

- Enmalladora automática de cestas (SORMA – modelo PK10 - 112).

Una vez que las cestas han sido llenadas, se desplazan sobre una cinta transportadora accionada mediante motor, hasta la enmalladora. La cesta pasa a través del llamado tubo portante, que es el encargado de colocar la malla y a la vez cierra el final, para que le sirva de comienzo a la siguiente cesta enmallada. El cierre se hace mediante un grapado.

2. Posibles fallos y sus consecuencias.

A los fallos expuestos anteriormente en la maquinaria común entre el equipo de enmallado de cestas y el equipo de plastificado de estas, dichos fallos han de ser completados con los más frecuentes u ocasionales en la enmalladora automática de cestas. Estos serían:

Fallo nº 15: fallo en la transmisión de la cinta transportadora por cadenas encargada de la alimentación de la enmalladora de cestas.

Consecuencia: este fallo produce la parada de la cinta transportadora de la alimentación del enmallado de cestas, lo que implicaría un retraso en la producción.

Fallo nº 16: fallo en el motor cuyo cometido es abastecer la cinta transportadora por cadenas encargada de la alimentación de la enmalladora de cestas.

Consecuencia: este fallo provoca la parada de la cinta transportadora de la alimentación del enmallado de cestas, lo que implicaría un retraso en la producción.

Fallo nº 17: atasco de la cesta en el tubo portante, o antes de la entrada en este. Esto puede ser debido, a una rotura del elemento de sujeción de las cestas presente en el transportador.

Consecuencia: provocaría que el detector parase la cinta transportadora encargada del movimiento de las cestas por el equipo.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

Fallo nº 18: rotura o desgaste de las cuchillas de la guillotina, encortadas de cortar la malla, para envolver con ésta las cestas.

Consecuencia: la malla no podría ser cortada, para su posterior grapado. Por lo que habría que desechar el tubo de malla si no se detiene la producción, ya que englobaría todas las cestas en la misma malla.

Fallo nº 19: fallo del motor o un fallo directamente en los ejes encargados de su movimiento de la guillotina, que realiza el corte de las mallas.

Consecuencia: este fallo conllevaría la parada de la guillotina automáticamente. Por lo que, las cestas no podrían ser enmalladas de forma individual y, no se podrían terminar los encargos, hasta que no esté subsanado el error. Este fallo supondría un retraso en la producción.

Fallo nº 20: rotura o parada del asta móvil. Este dispositivo es el encargado de acompañar las cestas desde la entrada al tubo hasta su posterior grapado.

Consecuencia: la cesta no podrá ser desplazada automáticamente hasta la grapadora, por lo que no podrá terminar el proceso.

Fallo nº 21: fallo del grapador o dispositivo de grapado.

Consecuencia: las mallas no pueden ser selladas por sus extremos, por lo que la cesta quedará libre.

Fallo nº 22: fallo del detector presente en el dispositivo de grapado.

Consecuencia: detención automática del dispositivo de grapado, debido a que las grapas se acumulan y no son colocadas en la malla. Por lo que, al quedar restos se van enganchando a las mallas y este fallo puede provocar un atasco debido al enganche y además puede resultar que algunas mallas salgan defectuosas, por lo que deberían ser deshechas.

Fallo nº 24: fallo en el sistema eléctrico. Este fallo puede estar localizado en el transformador, en alguno de los fusibles, etc.

Consecuencia: el fallo puede provocar la parada del equipo.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

Fallo nº 25: Rotura o fallo de alguno de los motores presentes en este equipo de trabajo.

Consecuencia: el fallo puede provocar la parada del equipo, ya que, depende del motor averiado el equipo no será abastecido correctamente.

Fallo nº 26: Rotura o fallo de alguno de los elementos secundarios que componen toda la máquina como pueden ser: engranajes, rodamientos, correas, rodillos, etc.

Consecuencia: el fallo de algún elemento de éstos, puede conllevar la parada del equipo, por lo que se retrasará la producción.

5.2.12.2. Envasado en FLOW – PACK.

1. Funcionamiento.

Para tener completo el equipo de envasado de flow – pack, además de la maquinaria mostrada como la pesadora automática, el alimentador de cestas y la llenadora de cestas, éstas máquinas han sido expuestas anteriormente tanto su funcionamiento como sus posibles fallos y consecuencias, para completar este equipo se tienen:

- Envolvedora (ULMA – modelo ATLANTA).

Posteriormente al llenado de cestas, estas son introducidas en la envolvedora mediante el carro de palas, el cual es una cinta transportadora que lleva como unas palas o guías para evitar el movimiento de la cesta.

Una vez que la cesta es introducida en la envolvedora, esta es arrastrada hasta los rodillos de soldadura. Los rodillos junto con las mordazas son los encargados del soldado y del corte del film, ambos están accionados por motor. Y finalmente la cesta plastificada, sale de la máquina a través de una cinta transportadora de salida. Las cintas transportadoras, tanto la de palas de la entrada como la de salida, están accionadas mediante una transmisión por cadena movida por un motor.

- Pesadora etiquetadora (EXAKTA – modelo PPI-90).
 - Etiquetadora por aire (EXAKTA – modelo LABEL JET).



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

Una vez se tiene la cesta plastificada, esta se desplaza sobre un transportador hasta llegar a la pesadora – etiquetadora. Ésta máquina, realiza la función de pesado y etiquetado de las cestas mientras éstas circulan por la cinta transportadora sin tener que detener cada cesta. El desplazamiento del transportador es activado mediante un motor.

Para el etiquetado se consta de un cabezal impresor y una etiquetadora por aire, dispensa las etiquetas en las cestas.

2. Posibles fallos y sus consecuencias.

Además de los posibles fallos expuestos anteriormente para los elementos que son comunes a todo el equipo envasado en cestas, en este apartado se desarrollarán, los que son característicos del plastificado de cestas y tarrinas, es decir del equipo de Flow – pack.

♦ Envolvedora.

Fallo nº 15: posible fallo o avería de la transmisión del carro. Este carro es el encargado del desplazamiento e introducción de las cestas, una vez que éstas han sido llenadas con el producto.

Consecuencia: este fallo produce la parada del carro introductor de cestas. La consecuencia de esta parada, sería que las cestas no podrían ser plastificadas, lo que supondría una parada de la producción de éste tipo de envasado.

Fallo nº 16: rotura o avería del motor encargado del movimiento del carro cuya función es introducir las cestas en la envolvedora.

Consecuencia: este fallo supondría la parada de dicho carro de forma automática. Por lo que, no se podría realizar el plastificado de las cestas, lo que supondría una parada de la producción de éste tipo de envasado.

Fallo nº 17: rotura de las palas, éstas palas son los elementos de sujeción de las cestas presentes en la cinta transportadora del carro introductor en la envolvedora.

Consecuencia: si se estropean éstas palas, las cestas previamente llenadas con el tomate, pueden resbalar sobre la cinta y caer al suelo o moverse y no entrar en la posición adecuada a la envolvedora, lo que conllevaría un mal plastificado.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

Fallo nº 18: fallo en alguno los rodillos encargados de la soldadura transversal de la parte inferior de la cesta. Este fallo sería debido a una rotura o avería de éstos.

Consecuencia: una avería en los rodillos, conllevaría un incorrecto soldado del film, que envolvería las cestas. Este fallo conllevaría una detención de la envolvente y un retraso en la producción de este tipo de envasado.

Fallo nº 19: otro posible fallo en los rodillos de soldadura, sería una avería en el motor encargado de abastecer energéticamente a éstos.

Consecuencia: este fallo produce la parada automática de la envolvente. Lo que supondría un retraso en la producción de este tipo de confeccionado.

Fallo nº 20: en alguna de las mordazas. Éstas son las encargadas de la soldadura y corte de los laterales en las cestas. Este fallo sería debido a una rotura o avería en éstas.

Consecuencia: el film no podría ser sellado correctamente por los laterales de la cesta, por lo que el resultado no sería adecuado y habría que repetirlo. Este fallo supondría un retraso en la producción de ésta línea de trabajo.

Fallo nº 21: desgaste de las cuchillas presentes en las mordazas.

Consecuencia: este fallo acarrearía problemas a la hora de formar los paquetes con las cestas, ya que éstos serían defectuosos y se debería sacar las cestas y volver a plastificarlas, lo que conlleva un retraso en la producción de esta línea de envasado.

Fallo nº 22: fallo o avería en la transmisión por correas del elíptico. Esta transmisión presenta unas correas dentadas.

Consecuencia: este fallo supondría una parada automática de la envolvente.

Fallo nº 23: rotura en el motor encargado de abastecer el elíptico.

Consecuencia: esta rotura origina la parada automática de la envolvente.

Fallo nº 24: rotura o fallo en el porta-bobinas situado en la parte superior de la máquina.

Consecuencia: este fallo provocaría la parada de la envolvente, y por ende, también un retraso en la producción de este tipo de envasado.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

Fallo nº 25: rotura del molde extensible encargado de darle la forma cuadrada al paquete.

Consecuencia: este fallo no supondría la parada del equipo, pro el resultado no sería el adecuado. Tal vez, deberán repetirse algunos de los paquetes si éstos salieran muy deformados.

Fallo nº 26: rotura o fallo de la transmisión de la cinta transportadora de salida. Esta cinta es la encargada de transportar el producto una vez que éste ya ha sido plastificado.

Consecuencia: este fallo provocaría la parada de la cinta transportadora de salida. Esta parada puede conllevar, un atasco de los paquetes plastificados en el interior de la envolvente, y algunos de estos paquetes podrían caer al suelo y resultar dañados, por lo que deberían ser desechados.

Fallo nº 27: avería del motor encargado de abastecer ésta cinta transportadora de salida.

Consecuencia: este fallo conllevaría, la parada automática de dicha cinta transportadora.

♦ **Pesadora - etiquetadora.**

Fallo nº 28: fallo o avería en la transmisión encargada del desplazamiento de la cinta transportadora de ésta máquina. Esta cinta transportadora, es la encargada del desplazamiento de las cestas ya plastificadas, para su posterior pesado y etiquetado.

Consecuencia: este fallo conllevaría la parada de dicha cinta transportadora. Por lo que, el etiquetado de las cestas no podría llevarse a cabo automáticamente. Este fallo conllevaría un retraso de la producción, pero el etiquetado de dichas cestas podría hacerse de forma manual por los operarios.

Fallo nº 29: rotura del sensor de peso presente en la cinta transportadora.

Consecuencia: este fallo origina una parada automáticamente de dicha cinta transportadora, debido a que no podría indicarse el peso en las etiquetas.

Fallo nº 30: sensor de peso mal calibrado.

Consecuencia: al haber un error en la calibración, la pesada de las cestas no sería correcta. Por lo que, en las etiquetas podría aparecer un peso erróneo.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

Fallo nº 31: rotura o avería del cabezal impresor térmico.

Consecuencia: este fallo causa la parada automática del etiquetador. Por lo que el proceso de etiquetado, debería llevarse a cabo manualmente, lo que produciría un retraso en la producción.

Fallo nº 32: fallo del soplado de la etiqueta, este soplo de aire sería en encargado de pegar las pegatinas en los paquetes.

Consecuencia: si se avería el etiquetador, las cestas deberían etiquetarse de forma manual, lo que implicaría un retraso en la producción.

Fallo nº33: fallo en el sistema eléctrico. Este fallo puede estar localizado en el transformador, en alguno de los fusibles, etc.

Consecuencia: el fallo puede provocar la parada del equipo, ya que, depende de elemento que falle, no será abastecida eléctricamente.

Fallo nº 34: Rotura o fallo de alguno de los motores presentes en este equipo de trabajo.

Consecuencia: el fallo puede provocar la parada del equipo, ya que, depende del motor averiado el equipo no será abastecido correctamente.

Fallo nº 35: Rotura o fallo de alguno de los elementos secundarios que componen toda la máquina como pueden ser: engranajes, rodamientos, correas, rodillos, etc.

Consecuencia: el fallo de algún elemento de éstos, puede conllevar la parada del equipo, por lo que se retrasará la producción.

5.2.13. Equipo de pre – packing: Envasado de PEPINO en MALLA.

1. Funcionamiento.

El equipo de envasado de pepino en malla, está compuesto por:

- Pesadora automática (DAUMAR – modelo PA - 35).

El operario vacía las cajas con el pepino de forma manual sobre una cinta transportadora, después, unas operarias desechan el que no tenga una calidad adecuada y el restante lo colocan sobre una cinta transportadora a lona ondulada. Ambas cintas transportadoras, son accionadas mediante un motor.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

La cinta transportadora ondulada desemboca en una pesadora automática. El pepino va entrando en ésta y cuando alcanza el peso indicado entonces se abren las cintas de salida. La pesadora dispone de una batería de cuatro cintas para la salida del producto.

- Enmalladora automática (SORMA – modelo RB2 – 120 SB).

Cuando el producto sale de la pesadora a través de las cintas de salida, se introduce directamente en las mallas. La enmalladora es una llenadora automática que se ocupa del sellado de la malla una vez que esta ha sido llenada. Esta máquina recibe la energía necesaria a través de motores.

- Cerradora vertical de rodillos (RODA – modelo CVR).

Una vez que las mallas han sido llenadas con el pepino, se procede a cerrarlas. Esta cerradora ha sido expuesta anteriormente para el equipo de envasado en malla 1 y malla 2. En ambos equipos, se utiliza el mismo modelo, y como ha sido expuesto anteriormente, no se va a volver a desarrollar.

2. Posibles fallos y sus consecuencias.

♦ Pesadora automática.

Fallo nº 1: fallo en la transmisión del transportador encargado de abastecer con el producto este quipo de trabajo.

Consecuencia: el fallo en la transmisión del transportador, ocasionará una parada de éste, por lo que la pesadora no podrá ser abastecida con el pepino para su posterior empaquetado.

Fallo nº 2: posible fallo o avería del motor encargado de abastecer el transportador de entrada de producto en este pesadora.

Consecuencia: si se produce un fallo o avería en este motor, dicho transportador se parará automáticamente. Por lo tanto, si este transportador se para, el pepino no puede ser introducido en este equipo de trabajo.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

Fallo nº 3: fallo en la pesada del producto. Este fallo puede ser debido a las células de carga presentes en la pesadora.

Consecuencia: este fallo origina una errónea pesada lo que afectará al posterior empaquetado.

Fallo nº 4: fallo o rotura de alguna de las tazas de transporte. Este fallo puede ser debido a una rotura por desgaste, debido a su uso durante determinado tiempo, o también puede ser como consecuencia de algún golpe o daño debido a un elemento externo a esta máquina.

Consecuencia: si este fallo no es detectado, puede provocar un atasco en la producción. Sería detectable visualmente, y podría arreglarse sin complicaciones, pero mientras esto ocurre, se detendrá la producción.

Fallo nº 5: fallo en la transmisión encargada del movimiento de los transportadores de evacuación, una vez que se alcanza el peso programado anteriormente. Este fallo puede ser debido a una inadecuada lubricación de dichos transportadores, o a un fallo más general.

Consecuencia: este fallo conlleva la detención automática del transportador.

Las pesadas previas no habrán servido de nada. Ya que el pepino se irá acumulando todo junto y deberá empezar el proceso otra vez. Además, si el operario no se da cuenta a tiempo, y detiene toda la máquina, el pepino comenzará a caer al suelo, por lo tanto puede resultar dañado.

Fallo nº 6: fallo o rotura del motor encargado del transportador tanto del ciclo de salida de la pesada.

Consecuencia: un fallo o rotura provocaría una parada del transportador, lo que conllevaría una parada de la pesadora.

♦ Enmalladora automática.

Fallo nº 7: rotura del tubo por el que desliza el pepino para su enmallado, tras haber sido pesado.

Consecuencia: esta rotura impedirá que el pepino pueda ser enmallado. Por lo que, conllevaría una detención de ésta máquina y con ella, el proceso de enmallado se vería retrasado.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

Fallo nº 8: rotura o fallo en los tubos portadores de malla, éstos son los encargados de ceder dicha malla, para la formación del empaquetado del pepino.

Consecuencia: este fallo supondría la parada de ésta máquina, debido a que no se podría abastecer malla. El proceso de empaquetado del pepino, no podrá ser completado.

Fallo 9: fallo o avería en el motor principal.

Consecuencia: este fallo produce la parada de la cerradora.

La parada de la cerradora, impide que las mallas sean selladas, y no se pueden llevar a cabo su posterior etiquetado.

Fallo 10: fallo o avería del sensor presente en el grupo motriz.

Consecuencia: este fallo supondría la detención automática de ésta máquina. Por lo que tampoco se podrían realizar los pedidos, lo que supondría un retraso en la producción.

Fallo 11: fallo en el detector de la presencia de malla en la cerradora.

Consecuencia: este fallo supondría que la cerradora, no grapara las mallas. Por lo que no se podría completar el proceso de formación de malla, y por ende tampoco se pueden llevar a cabo la realización de los pedidos en esta máquina.

Fallo 12: fallo en el sistema extractor de malla. Una vez que el pepino está sellado en el interior de la malla, ésta debe ser desplazada hasta su depósito en una cinta transportadora, el fallo se observa en si la malla se queda atascada o directamente, el sistema extractor no avanza.

Consecuencia: al no poder extraer las mallas, éstas colapsarán la máquina y probablemente el producto deba ser desechado.

Fallo 13: este fallo puede ser debido a un desgaste o rotura en las cuchillas encargadas de seccionar la malla. Puede ser debido, a un desgaste por su uso durante un tiempo determinado.

Consecuencia: al estar desgastadas las cuchillas, éstas no realizarán un corte preciso, por lo que las mallas pueden resultar defectuosas, lo que supondría que habría que deshacerlas y empezar otra vez el ciclo dentro de este equipo.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

O si la rotura o desgaste, impiden realizar el corte, la cerradora se detendrá de forma automática, debido a un sensor, ya que el producto no podría ser introducido en las mallas.

Fallo nº14: fallo en el sistema eléctrico. Este fallo puede estar localizado en el transformador, en alguno de los fusibles, etc.

Consecuencia: el fallo puede provocar la parada del equipo, ya que, depende del elemento que falle, no será abastecida eléctricamente.

Fallo nº 15: Rotura o fallo de alguno de los motores presentes en este equipo de trabajo.

Consecuencia: el fallo puede provocar la parada del equipo, ya que, depende del motor averiado el equipo no será abastecido correctamente.

Fallo nº 16: Rotura o fallo de alguno de los elementos secundarios que componen toda la máquina como pueden ser: engranajes, rodamientos, correas, rodillos, etc.

Consecuencia: el fallo de algún elemento de éstos, puede suponer la parada del equipo, por lo que se retrasará la producción.

5.2.14. Montadoras de cartón.

1. Funcionamiento.

Aunque la empresa dispone de dos modelos distintos de montadoras, el funcionamiento y el proceso que realizan ambas máquinas es el mismo. La diferencia existe en el modelo de cajas que se forman en cada una de las montadoras de cartón.

El funcionamiento del equipo comienza con el transporte de las paletas mediante un equipo auxiliar y son colocadas al pie de la máquina.

Después, se colocan las planchas de cartón en el pulmón de la montadora. El pulmón es una parte de la máquina, la cual, realiza siempre un movimiento idéntico, basculante. La montadora, comienza el ciclo cogiendo las planchas de una en una, con unas ventosas y las deposita en una cadena de transporte. Posteriormente las planchas avanzan pasando por la zona de la cola, hasta llegar al formato que sirve de modelo. Se introduce la plancha de cartón en el formato y ya está la caja montada



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

2. Posibles fallos y sus consecuencias.

Fallo 1: posible fallo del detector inductivo de las ventosas, encargadas del desplazamiento de las planchas de cartón por éstos equipos.

Consecuencia: las ventosas se quedarían inmóviles y no podrían desplazarse. Por lo que tampoco podrían llevar a cabo su función, que este fallo conllevaría a una parada de las montadoras de cartón.

Fallo 2: deterioro o desgaste de las ventosas.

Consecuencia: este fallo conlleva que las ventosas no pudieran sacar las planchas de cartón del pulmón dónde fueron depositadas previamente.

Fallo 3: rotura o fallo del detector de posición.

Consecuencia: este fallo se encontraría en el introductor e implicaría que una vez iniciado el ciclo éste no parará, por lo que las cajas no se formarían correctamente y muchas saldrían aplastadas y defectuosas.

Fallo 4: atasco del cartón en la cinta del apilador.

Consecuencia: este atasco produciría la parada automática del introductor de cartón. Esta parada conllevaría la parada de todo el equipo.

Fallo 5: fallo en el equipo encargado de dispensar la cola.

Consecuencia: el fallo de este equipo conllevaría que la cola no fuera disparada sobre el cartón. Por lo que las cajas al no ser pegadas, no se mantendrían. Este fallo supondría una parada de éste equipo.

Fallo 6: si existe un fallo o avería en el sistema de pegado, y este hace que la cola este fría y no alcance la temperatura óptima para el posterior pegado de las cajas.

Consecuencia: este fallo causa que la cola no podría ser dispensada sobre las planchas de cartón, y por lo tanto no podrían formarse las cajas. Este fallo supondría la parada del equipo.

Fallo 7: otro posible fallo en el equipo dispensador de cola puede ser debido a una inadecuada programación de la dispensación de esta en el terminal.

Consecuencia: las pistolas encargadas de dispensar la cola, debido a este fallo no realizaran su cometido y si lo hacen no lo harán correctamente. Por lo que las cajas,



CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUNCIONAMIENTO Y MODOS DE FALLO.

deberían ser desechadas. Este tipo de fallo, conllevaría una parada del equipo de trabajo.

Fallo 8: posible fallo del motor, encargado de mover el transportador a lona que lleva al apilador.

Consecuencia: si el motor está averiado, dicha cinta transportadora no se pondrá en marcha, por lo que, las cajas una vez montadas se irían acumulando en el interior del equipo y se produce un atasco.

CAPÍTULO 6

Análisis de criticidad.



CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

CAPÍTULO 6: ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

6.1. INTRODUCCIÓN.

En este capítulo se va a desarrollar el análisis o estudio de la criticidad de cada uno de los equipos de trabajo que intervienen en la producción de ésta empresa.

Para poder realizar éste análisis, en capítulos anteriores se ha llevado a cabo, la descripción de estos equipos y de las distintas máquinas que los componen, además se ha realizado un estudio de los posibles fallos que se pueden ocasionar en los equipos y las consecuencias que éstos conllevarían.

La finalidad del análisis de criticidad de los equipos, está orientada a la propuesta de mejora del plan de mantenimiento de la empresa. Para poder proponer mejoras, en primer lugar hay que analizar que equipos resultan más críticos y por ende, necesitarían mayor atención dentro del mantenimiento. Dependiendo del enfoque que se le quiera dar a dicho plan de mantenimiento, es decir, tal vez se le quiera prestar más atención a la seguridad o tal vez se decida que lo más importante para la empresa, es conseguir que ésta obtenga una reducción de los costes de mantenimiento, en el estudio de criticidad se verá reflejado los resultados en función de diversos parámetros orientados, en nuestro caso al estudio de los fallos.

Primero hay que señalar, que el estudio de criticidad, permite establecer jerarquías entre: sistemas, equipos y elementos de un equipo.

Apoya la toma de decisiones para administrar esfuerzos en la gestión de mantenimiento, ejecución de proyectos de mejora, rediseños con base en la confiabilidad actual y en los riesgos.

A continuación, se va a exponer el método que ha sido desarrollado para el estudio de la criticidad.



CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

6.2. MÉTODO DE ANÁLISIS DE LA CRITICIDAD.

6.2.1. Introducción.

En este apartado se va a desarrollar los pasos a seguir para obtener el grado de criticidad de cada equipo.

En primer lugar, se han elegido los factores sobre los que se va a centrar dicho estudio. En este caso, estos factores están enfocados hacia el estudio de los fallos.

El análisis de criticidad de los distintos modos de fallo y las consecuencias o efectos que esto conllevarían, es un método que permite cuantificar las consecuencias o el impacto de los fallos de los componentes de un sistema, y la frecuencia con que se presentan para establecer tareas de mantenimiento en aquellas áreas que están generando mayor repercusión en la funcionalidad, confiabilidad, mantenibilidad, riesgos y costos totales, con el fin de disminuirlas o eliminarlas por completo.

En este caso los factores en los que se va a centrar el análisis son:

- Consecuencias del fallo.
- Frecuencia del fallo.

6.2.2. Factores de criticidad.

1. Consecuencias del fallo.

En primer lugar se va a describir el factor que hace referencia a las consecuencias del fallo. Una vez que se ha llevado a cabo el estudio de los fallos, se debe analizar cómo afectan estos fallos a cada uno de los equipos y al proceso general. Para poder llevar a cabo éste análisis, se deben definir los factores sobre los que se va a estudiar las consecuencias o repercusiones de los fallos.

Por lo tanto, para el análisis de las consecuencias de los fallos nos centraremos en cómo afectan éstos a los siguientes factores:

- Seguridad: con este término, se hace referencia de cómo afecta el fallo a la seguridad de los operarios, del producto y a la de las máquinas.



CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

Para llevar a cabo el desarrollo del análisis de criticidad, los diferentes niveles en los que se puede evaluar cómo afecta este factor es:

- Muy poco: el fallo no afectaría
 - Poco: el fallo afecta poco a la seguridad.
 - Medio: el fallo afectaría a la seguridad de máquinas y productos.
 - Mucho: el fallo afectaría mucho a la seguridad de la máquina, del operario y del producto.
- Producción: con este término, se hace referencia de cómo afecta el fallo a la producción, por ejemplo, si ese fallo afecta a toda la producción y conlleva una parada de ésta, o solamente afecta a una línea de trabajo y es ésta línea la que se para mientras en el resto de la planta y equipos se desarrolla las actividades con un ritmo normal. Los diferentes niveles en los que se puede medir este factor son:
- Parada de toda la producción.
 - Parada de la producción del equipo afectado.
 - Parada de la producción de una parte del equipo afectado.
 - No se produce ningún tipo de parada. No afecta a la producción.
- Coste del mantenimiento: este término hace referencia al gasto económico que conllevaría cada fallo referido al mantenimiento correctivo de cada uno de los equipos de trabajo.
- Los niveles en los que se va a medir dicho coste de mantenimiento son:
- Elevado.
 - Medio.
 - Bajo.
- No se ha cuantificado los niveles de coste, por no tener información real del gasto que supone cada reparación.
- Impacto de la calidad del producto: este término hace referencia a cómo se ve afectada la calidad final del producto tras haber tenido lugar el fallo. Los distintos niveles en los que se va a evaluar la calidad son:



CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

- Bajo: hace referencia al producto en perfecto estado, el cual no ha sido afectado por el fallo.
- Medio: hace referencia al producto que presentaría algún golpe, pero no ha sufrido mayores daños.
- Alto: hace referencia al producto que presenta alguna grieta, pero este puede destinarse a ser vendido para conserva. (los tomates destinados a conserva son los que no presentan una calidad muy elevada o están demasiado maduros).

1.1. Asignación de valores.

➤ Valores para los factores.

Una vez expuestos los distintos factores en los que se lleva a cabo el estudio de las consecuencias del fallo, y además, dentro de cada factor, los distintos niveles en los que se va a medir, el siguiente paso para avanzar en el análisis de la criticidad, será asignar unos valores numéricos a cada factor y a cada nivel.

La asignación de estos valores a cada factor se debe hacer en función de la importancia o peso, que se le quiera asignar a cada factor dentro de la empresa.

Los distintos factores en los que se centra el estudio, ya han sido expuestos anteriormente, son: seguridad, producción, coste de mantenimiento e impacto en la calidad del producto.

Éstos factores son 4, así que, a la hora de asignarles un valor numérico que indique el grado de importancia o peso de cada uno de ellos el 4 sería el valor máximo se le adjudicaría al más importante al que más peso tenga dentro de la empresa, mientras que el valor de 1, es el de mínimo peso, por lo que se le asignaría al menos importante.

FACTOR DE MAYOR IMPORTANCIA → $Pe = 4$.

FACTOR DE MENOR IMPORTANCIA → $Pe = 1$.

Por ejemplo: para la empresa y para el análisis que se va a realizar el más importante de los cuatro factores es la seguridad, por lo que se le asignará el valor de 4, es decir, un Peso (Pe) = 4.

Del mismo modo se le asignaran los valores numéricos a todos los factores restantes.



CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

Los valores del resto de factores están reflejados de forma resumida y esquematizada en la Tabla 6.1.

➤ Valores para los niveles de cada factor.

Como ha sido expuesto, cada uno de los factores es medido en función de unos niveles, ha dichos niveles también habrá que asignarles valores numéricos, para los cálculos posteriores.

Para asignar los valores a cada nivel se hace una medida estandarizada y en función del tipo de fallo se irá ajustando cada valor. Es decir, los valores en los niveles oscilarán entre 5 y 0. Si a un nivel se le adjudica el valor de 5, esto significaría que dicho nivel ha alcanzado su valor máximo, por lo que tendrá una gran repercusión en el factor y por lo tanto en la empresa.

VALOR DE NIVEL $\rightarrow N = 5 \rightarrow$ El fallo afecta MUCHO al factor del estudio.

VALOR DE NIVEL $\rightarrow N = 0 \rightarrow$ El fallo no afecta en NADA al factor del estudio.

Por ejemplo, continuamos con el factor de la seguridad. Tal y como se indicó antes, la importancia o peso de este factor con respecto de los otros es de $Pe = 4$, era el factor al que más importancia se le da. Pues bien, se recuerda que este factor se puede medir en 4 niveles: mucho, medio, poco y muy poco. Estos son los niveles que indican cómo afectaría el fallo a la seguridad.

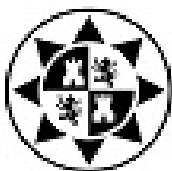
En este caso se tendría que:

- Mucho $N = 5$.

Al nivel mucho, que es el máximo y dado que la seguridad es el factor más importante, se le asignará el valor máximo expuesto para los niveles, que es el 5.

- Medio $N = 3$.
- Poco $N = 2$.
- Muy poco $N = 1$.

A este nivel se le asignaría el valor de $N = 1$, debido a que el fallo seguirá afectando a la seguridad, aunque sea de una forma muy leve.



CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

El resto de valores de cada nivel, está expuesto de forma detallada y esquematizada en la Tabla 6.1.

1.2. Tabla resumen.

A continuación, se muestra una tabla con los distintos factores y niveles acotados con los valores expuestos anteriormente.

CONSECUENCIAS DEL FALLO (CF)				
IMPORTANCIA DE CADA FACTOR (Pe)	REFERENCIA	FACTORES	NIVELES	VALOR ASOCIADO A CADA NIVEL (N)
4	S	SEGURIDAD	Mucho Medio Poco Muy poco	5 3 2 1
3	P	PRODUCCIÓN	Parada de toda la producción Parada del equipo Parada de alguna máquina del equipo No afecta a la producción	5 4 2 1
1	Co	COSTE DE MANTENIMIENTO	Elevado Medio Bajo	5 3 1
2	K	IMPACTO EN LA CALIDAD DEL PRODUCTO	Alto Medio Bajo	5 3 1

Tabla 6.1: Consecuencias del fallo.



CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

2. Frecuencia de fallo.

El otro factor de criticidad, en el que se va a basar los cálculos para el análisis, es, el estudio de la frecuencia de fallo.

Este factor hace referencia a la periodicidad con la que se repiten o con la que se presentan cada uno de los posibles fallos expuestos en el capítulo anterior.

El factor frecuencia de fallo, se puede exponer acotado en función, de la probabilidad de que ocurran esos fallos, entonces los distintos niveles pueden ser:

- Frecuente.
- Probable.
- Ocasional.
- Remoto.
- Improbable.

Este estudio, se va a llevar a cabo de una forma aproximada, ya que no se ha podido tener constancia exacta de la frecuencia de los fallos.

La siguiente tabla recoge la frecuencia de fallo y el valor numérico asignado a cada uno.

La asignación de dichos valores, se ha llevado a cabo en función de la probabilidad de que tenga lugar cada fallo, es decir, si el fallo ocurre con mucha frecuencia, su valor asignado será mucho más elevado que el del fallo que ocurra ocasionalmente, todo esto, se ve expuesto con claridad en la siguiente tabla:

PROBABILIDAD DE FALLO	DESCRIPCIÓN	VALOR ASOCIADO SEGÚN FRECUENCIA DE FALLO (F)
FRECIENTE	Ocorre más de 1 vez a la semana	5
PROBABLE	Ocorre entre 1 y 4 veces al mes	4
OCASIONAL	Ocorre entre 1 y 4 veces cada 4 meses	3
REMOTO	Ocorre entre 1 y 3 veces al año	2
IMPROBABLE	Ocorre menos de 1 vez cada año	1

Tabla 6.2: Frecuencia del fallo.



CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

6.2.3. Análisis del método.

En este apartado se va a tratar de explicar, el método de trabajo a seguir para llevar a cabo los cálculos pertinentes para obtener el análisis de criticidad de cada uno de los equipos de trabajo.

- **Índice de criticidad.**

En primer lugar, se indica la fórmula que se utiliza para el cálculo del índice de criticidad ésta es:

$$\text{Índice de criticidad: } I.C. = CF \times F$$

C F = Consecuencia del fallo.

F = Frecuencia de fallo.

Como se puede observar el índice de criticidad es el resultado de multiplicar las consecuencias del fallo y la frecuencia.

- **Consecuencias de fallo.**

Para el cálculo de las consecuencias de fallo se tiene:

$$\text{Consecuencias del fallo: } C.F. = S + P + Co + K$$

Al principio de éste capítulo, se han explicado los distintos factores en los que se va a basar el estudio de la criticidad para el caso que nos ocupa. Estos factores son dos: por una lado se tienen las consecuencias del fallo y por otro la frecuencia de fallo.

Las consecuencias del fallo comprenden:

- S = Seguridad.

A la hora de evaluar la seguridad en cada una de las máquinas, se debe tener en cuenta la importancia o peso (Pe), que se le ha dado a la seguridad dentro de ésta empresa y además el valor de afectación del nivel (N), en la máquina que se esté estudiando.

Estos valores se encuentran reflejados en la Tabla 6.1.



CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

Por lo que,

$$S = Pe \times N$$

Hay que señalar que los valores de Importancia o peso: Pe (S), es el correspondiente a la seguridad.

Y en el caso del nivel N (S), también sería el nivel de afectación del parámetro de seguridad.

Para la seguridad, si se mira en la Tabla 6.1. $Pe = 4$. Y el valor de N dependerá de la máquina que se esté analizando y de cómo los posibles fallos a los que esa máquina se puede ver expuesta afecten a la seguridad, los niveles de afectación también están expuestos en dicha tabla.

Por ejemplo, si se tiene un fallo que afecte muy poco a la seguridad, entonces el parámetro quedaría:

$$Pe = 4, \text{ y } N = 1.$$

Por lo que el factor de Seguridad se calcularía:

$$S = 4 \times 1 = 4.$$

- P = Producción.

Para todas las consecuencias de fallo, las pautas a seguir serían las mismas que han sido expuestas detalladamente en el caso de la seguridad.

El factor de la producción se calcularía:

$$P = Pe \times N$$

Al igual que para la seguridad, los valores la importancia o peso (Pe) de la producción y del nivel de fallo (N) se pueden refrescar en la Tabla 6.1.

Recordando siempre que Pe (P), en este caso concreto la importancia sería referida al factor que nos atañe, que es la producción, y de igual modo ocurriría con el nivel N (P), este sería el correspondiente dentro del factor de producción, ya que no todos los factores presentan los mismos niveles.



CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

- Co = Costes de mantenimiento.

El factor correspondiente a los costes de mantenimiento se calcularía del mismo modo, por lo que este sería:

$$Co = Pe \times N$$

A la hora de hallar el factor de coste de mantenimiento, se tiene que el peso o importancia es el correspondiente a dicho factor y el valor del nivel también se miraría en los definidos para este factor, en la Tabla 6.1.

- K = Calidad del producto.

Para hallar el factor de calidad, la fórmula que se ha de aplicar es la misma que en los casos anteriores, y los valores de los parámetros que aparecen en dicha ecuación se obtienen de la Tabla 6.1., del apartado referido a la calidad. Ya que tal y como ha sido expuesto, para cada factor, tanto la importancia como los niveles son distintos y por lo tanto presentan distintos valores.

El factor de calidad se hallaría:

$$K = Pe \times N$$

Por lo que una vez obtenidos todos los factores, solo quedaría sustituirlos en la ecuación expuesta anteriormente:

$$\textbf{Consecuencias del fallo: } C.F. = S + P + Co + K$$

Y así obtener el factor general, referente a las consecuencias del fallo.



CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

- **Frecuencia de fallo.**

Para obtener el factor referido a la frecuencia de fallo, no hay que aplicar ninguna ecuación o fórmula. Este factor es directamente, el valor asociado según la probabilidad de fallo.

Es decir, en la tabla 6.2. se definió una serie de probabilidades de fallo y a cada una de ellas se le asignó un valor numérico en función de la frecuencia de aparición en la empresa. Pues, directamente el factor frecuencia de fallo F , hace referencia a ese valor.

F se obtendrá de la tabla 6.2.

Una vez obtenidos los parámetros de consecuencia de fallo y frecuencia de este, se puede calcular directamente el índice de criticidad de cada equipo, en función de los posibles fallos que se pueden dar en él. El índice de criticidad se calculaba utilizando:

$$\text{Índice de criticidad: } I.C. = CF \times F$$

Obteniendo dicho índice de criticidad, de cada uno de los equipos, se puede conocer cuáles de estos equipos son los más críticos.

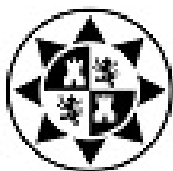
6.2.4. Matriz de criticidad.

La Matriz de Criticidad es una herramienta que permite establecer niveles jerárquicos de criticidad en sistemas, equipos y componentes en función del impacto global que generan, con el objetivo de facilitar la toma de decisiones y priorización de los mantenimientos programados.

La matriz tiene un código de colores que permite identificar el grado de riesgo relacionado con el Valor de Criticidad de la instalación o equipo bajo análisis.

Los pasos para elaborar la matriz de criticidad son los siguientes:

1. Describir el proceso productivo.
2. Identificar los sub-sistemas que se involucren operación.
3. Efectuar el cálculo de frecuencias y consecuencias de fallos en los equipos principales para cada parte del proceso.
4. Determinar la matriz de criticidad con cada uno los procesos sujetos al análisis previo.



CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

La matriz de criticidad propuesta es la siguiente:

CONSECUENCIA	50	C. M.	C	C	C	C
	40	C. M.	C. M.	C	C	C
	30	N. C.	C. M.	C. M.	C	C
	20	N. C.	N. C.	C. M.	C. M.	C
	10	N. C.	N. C.	N. C.	C. M.	C. M.
	0	IMPROBABLE	REMOTO	OCASIONAL	PROBABLE	FRECUENTE
FRECUENCIA						

Tabla 6.3: Matriz de criticidad.

N. C. = No Crítico.
C. M. = Criticidad Media.
C. = Crítico.

6.3. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

6.3.1. Introducción.

En este apartado se va a aplicar el método expuesto anteriormente para hallar la criticidad de los diferentes equipos de trabajo, en función de los fallos que puedan darse en cada uno de ellos. Se recuerda, que el estudio de los fallos se encuentra en el Capítulo 5. En dicho capítulo, se encuentran los distintos fallos numerados en cada uno de los equipos, en este apartado solo se indicara el fallo mediante la memorización que se le adjudicó en dicho estudio



CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

6.3.2. Análisis de criticidad por equipos de trabajo.

Antes de poder determinar la criticidad de los diferentes equipos de trabajo, se ha de estudiar o analizar la criticidad de los fallos presentes en cada equipo. A la hora de hacer el análisis de los modos fallos, se deben seguir las pautas expuestas en el apartado anterior.

Para ello se recuerda:

Pe = peso o importancia del factor.

N = nivel. El nivel que presente cada fallo dentro de ese factor.

Para determinar el valor de cada factor: $\text{Factor} = \text{Pe (Factor)} \times \text{N (Factor)}$.

Cómo el desarrollo que se ha de seguir siempre es el mismo, se va a desarrollar el estudio de los fallos de forma detallada de los primeros equipos, pero no se considera necesario desarrollarlos todos detalladamente, de los equipos de trabajo en los que no se detalle se indicarán los resultados, y posteriormente serán agrupados en unas tablas.

➤ **Equipo 1: DESPALETIZADOR.**

FALLO 1

- Factores:
 - Seguridad: $(\text{Pe} = 4; \text{N} = 1) \rightarrow S = 4 \times 1 = 4$.
 - Producción: $(\text{Pe} = 3; \text{N} = 2) \rightarrow P = 3 \times 2 = 6$.
 - Coste de mantenimiento: $(\text{Pe} = 1; \text{N} = 1) \rightarrow Co = 1 \times 1 = 1$.
 - Calidad del producto: $(\text{Pe} = 2; \text{N} = 1) \rightarrow K = 2 \times 1 = 2$.
- Consecuencias del fallo: $C. F. = S + P + Co + K = 4 + 6 + 1 + 2 = 13$
- Frecuencia: $F = 1$. (Improbable).

Una vez se han obtenido tanto las consecuencias de fallo como la frecuencia, se trasladan los resultados sobre la matriz de criticidad, para ver qué efectos tendría este fallo sobre el equipo.



CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

CONSECUENCIA ↑	50	C. M.	C	C	C	C
	40	C. M.	C. M.	C	C	C
	30	N. C.	C. M.	C. M.	C	C
	20	N. C.	N. C.	C. M.	C. M.	C
	10	N. C.	N. C.	N. C.	C. M.	C. M.
	0	IMPROBABLE	REMOTO	OCASIONAL	PROBABLE	FRECUENTE
		FRECUENCIA ↑				

Como se puede observar, para este fallo se obtiene:

○ **FALLO N° 1 = NO CRÍTICO.**

- **Índice de criticidad:** $I.C. = C.F. \times F = 13 \times 1 = 13$.

FALLO 2

• Factores:

- Seguridad: $(P_e = 4; N = 1) \rightarrow S = 4 \times 1 = 4$.
- Producción: $(P_e = 3; N = 4) \rightarrow P = 3 \times 4 = 12$.
- Coste de mantenimiento: $(P_e = 1; N = 3) \rightarrow Co = 1 \times 3 = 3$.
- Calidad del producto: $(P_e = 2; N = 1) \rightarrow K = 2 \times 1 = 2$.

• Consecuencias del fallo: $C.F. = S + P + Co + K = 21$

• Frecuencia: $F = 1$. (Improbable).

○ **FALLO N° 2 = NO CRÍTICO.**

- **Índice de criticidad:** $I.C. = C.F. \times F = 21 \times 1 = 21$.

FALLO 3

• Factores:

- Seguridad: $(P_e = 4; N = 2) \rightarrow S = 4 \times 1 = 4$.
- Producción: $(P_e = 3; N = 4) \rightarrow P = 3 \times 4 = 12$.
- Coste de mantenimiento: $(P_e = 1; N = 1) \rightarrow Co = 1 \times 1 = 1$.



CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

- Calidad del producto: $(Pe = 2; N = 1) \rightarrow K = 2 \times 1 = 2$.
- Consecuencias del fallo: $C. F. = S + P + Co + K = 19$
- Frecuencia: $F = 2$. (Remoto).

- **FALLO N° 3 = NO CRÍTICO.**

- **Índice de criticidad:** $I. C. = C. F. \times F = 19 \times 2 = 38$

FALLO 4

- Factores:
 - Seguridad: $(Pe = 4; N = 5) \rightarrow S = 4 \times 5 = 20$.
 - Producción: $(Pe = 3; N = 4) \rightarrow P = 3 \times 4 = 12$.
 - Coste de mantenimiento: $(Pe = 1; N = 3) \rightarrow Co = 1 \times 3 = 3$.
 - Calidad del producto: $(Pe = 2; N = 5) \rightarrow K = 2 \times 5 = 10$.
- Consecuencias del fallo: $C. F. = S + P + Co + K = 45$
- Frecuencia: $F = 2$. (Remoto).

- **FALLO N° 4 = CRÍTICO.**

- **Índice de criticidad:** $I. C. = C. F. \times F = 45 \times 2 = 90$.

FALLO 5

- Factores:
 - Seguridad: $(Pe = 4; N = 2) \rightarrow S = 4 \times 2 = 8$.
 - Producción: $(Pe = 3; N = 4) \rightarrow P = 3 \times 4 = 12$.
 - Coste de mantenimiento: $(Pe = 1; N = 3) \rightarrow Co = 1 \times 3 = 3$.
 - Calidad del producto: $(Pe = 2; N = 1) \rightarrow K = 2 \times 1 = 2$.
- Consecuencias del fallo: $C. F. = S + P + Co + K = 25$
- Frecuencia: $F = 1$. (Improbable).

- **FALLO N° 5 = NO CRÍTICO.**

- **Índice de criticidad:** $I. C. = C. F. \times F = 25 \times 1 = 25$.

FALLO 6

- Factores:
 - Seguridad: $(Pe = 4; N = 3) \rightarrow S = 4 \times 3 = 12$.



CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

- Producción: $(P_e = 3; N = 4) \rightarrow P = 3 \times 4 = 12$.
- Coste de mantenimiento: $(P_e = 1; N = 3) \rightarrow Co = 1 \times 3 = 3$
- Calidad del producto: $(P_e = 2; N = 3) \rightarrow K = 2 \times 3 = 6$.
- Consecuencias del fallo: $C. F. = S + P + Co + K = 33$
- Frecuencia: $F = 3$. (Ocasional).
 - **FALLO N° 6 = CRÍTICO.**
- **Índice de criticidad:** $I. C. = C. F. \times F = 32 \times 3 = 99$.

Resumen de criticidad de los fallos de este equipo:

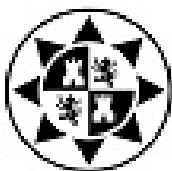
FALLO	FACTORES				C. F.	F.	CRITICIDAD	I. C.
	S	P	Co	K				
1	4	6	1	2	13	1	NO CRÍTICO	13
2	4	12	3	2	21	1	NO CRÍTICO	21
3	4	12	1	2	19	2	NO CRÍTICO	38
4	20	12	3	10	45	2	CRÍTICO	90
5	8	12	3	2	25	1	NO CRÍTICO	25
6	12	12	3	6	33	3	CRÍTICO	99

Tabla 6.3: Criticidad del DESPALETIZADOR.

➤ Equipo 2: VOLCADOR.

FALLO 1

- Factores:
 - Seguridad: $(P_e = 4; N = 2) \rightarrow S = 4 \times 2 = 8$.
 - Producción: $(P_e = 3; N = 4) \rightarrow P = 3 \times 4 = 12$.
 - Coste de mantenimiento: $(P_e = 1; N = 3) \rightarrow Co = 1 \times 3 = 3$.
 - Calidad del producto: $(P_e = 2; N = 1) \rightarrow K = 2 \times 1 = 2$.
- Consecuencias del fallo: $C. F. = S + P + Co + K = 25$
- Frecuencia: $F = 5$. (Frecuente).
 - **FALLO N° 1 = CRÍTICO.**



CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

- **Índice de criticidad:** $I.C. = C.F. \times F = 25 \times 5 = 125$.

FALLO 2

- Factores:
 - Seguridad: $(Pe = 4; N = 3) \rightarrow S = 4 \times 3 = 12$.
 - Producción: $(Pe = 3; N = 4) \rightarrow P = 3 \times 4 = 12$.
 - Coste de mantenimiento: $(Pe = 1; N = 3) \rightarrow Co = 1 \times 3 = 3$.
 - Calidad del producto: $(Pe = 2; N = 5) \rightarrow K = 2 \times 5 = 10$.
- Consecuencias del fallo: $C.F. = S + P + Co + K = 37$
- Frecuencia: $F = 1$. (Remoto).

◦ **FALLO N° 2 = CRITICIDAD MEDIA.**

- **Índice de criticidad:** $I.C. = C.F. \times F = 37 \times 1 = 37$.

FALLO 3

- Factores:
 - Seguridad: $(Pe = 4; N = 3) \rightarrow S = 4 \times 3 = 12$.
 - Producción: $(Pe = 3; N = 4) \rightarrow P = 3 \times 4 = 12$.
 - Coste de mantenimiento: $(Pe = 1; N = 3) \rightarrow Co = 1 \times 3 = 3$.
 - Calidad del producto: $(Pe = 2; N = 5) \rightarrow K = 2 \times 5 = 10$.
- Consecuencias del fallo: $C.F. = S + P + Co + K = 37$
- Frecuencia: $F = 3$. (Ocasional).

◦ **FALLO N° 3 = CRÍTICO.**

- **Índice de criticidad:** $I.C. = C.F. \times F = 37 \times 3 = 111$.

Resumen de criticidad de los fallos de este equipo:

FALLO	FACTORES				C. F.	F.	CRITICIDAD	I. C.
	S	P	Co	K				
1	8	12	3	2	25	5	CRÍTICO	75
2	12	12	3	10	37	1	CRITICIDAD MEDIA	37
3	12	12	3	10	37	3	CRÍTICO	111

Tabla 6.4: Criticidad del VOLCADOR.



CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

➤ Equipo 3: PRE - CALIBRADOR.

FALLO 1

- Factores:
 - Seguridad: ($Pe = 4; N = 1$) $\rightarrow S = 4 \times 1 = 4$.
 - Producción: ($Pe = 3; N = 4$) $\rightarrow P = 3 \times 4 = 12$.
 - Coste de mantenimiento: ($Pe = 1; N = 1$) $\rightarrow Co = 1 \times 1 = 1$.
 - Calidad del producto: ($Pe = 2; N = 3$) $\rightarrow K = 2 \times 3 = 6$.
- Consecuencias del fallo: $C. F. = S + P + Co + K = 23$
- Frecuencia: $F = 1$. (Improbable).

◦ **FALLO N° 1 = NO CRÍTICO.**

- **Índice de criticidad:** $I. C. = C. F. \times F = 23 \times 1 = 23$.

FALLO 2

- Factores:
 - Seguridad: ($Pe = 4; N = 1$) $\rightarrow S = 4 \times 1 = 4$.
 - Producción: ($Pe = 3; N = 0$) $\rightarrow P = 3 \times 0 = 0$.
 - Coste de mantenimiento: ($Pe = 1; N = 1$) $\rightarrow Co = 1 \times 1 = 1$.
 - Calidad del producto: ($Pe = 2; N = 1$) $\rightarrow K = 2 \times 1 = 1$.
- Consecuencias del fallo: $C. F. = S + P + Co + K = 6$
- Frecuencia: $F = 1$. (Improbable).

◦ **FALLO N° 2 = NO CRÍTICO.**

- **Índice de criticidad:** $I. C. = C. F. \times F = 6 \times 1 = 6$.

FALLO 3

- Factores:
 - Seguridad: ($Pe = 4; N = 2$) $\rightarrow S = 4 \times 2 = 8$.
 - Producción: ($Pe = 3; N = 4$) $\rightarrow P = 3 \times 4 = 12$.
 - Coste de mantenimiento: ($Pe = 1; N = 3$) $\rightarrow Co = 1 \times 3 = 3$.
 - Calidad del producto: ($Pe = 2; N = 3$) $\rightarrow K = 2 \times 3 = 6$.
- Consecuencias del fallo: $C. F. = S + P + Co + K = 29$



CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

- Frecuencia: $F = 1$. (Improbable).
 - **FALLO N° 3 = NO CRÍTICO.**
- **Índice de criticidad:** $I.C. = C.F. \times F = 29 \times 1 = 29$.

FALLO 4

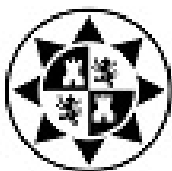
- Factores:
 - Seguridad: ($P_e = 4$; $N = 2$) $\rightarrow S = 4 \times 2 = 8$.
 - Producción: ($P_e = 3$; $N = 4$) $\rightarrow P = 3 \times 4 = 12$.
 - Coste de mantenimiento: ($P_e = 1$; $N = 1$) $\rightarrow Co = 1 \times 1 = 1$.
 - Calidad del producto: ($P_e = 2$; $N = 3$) $\rightarrow K = 2 \times 3 = 6$.
- Consecuencias del fallo: $C.F. = S + P + Co + K = 27$
- Frecuencia: $F = 1$. (Improbable).
 - **FALLO N° 4 = IMPROBABLE.**
- **Índice de criticidad:** $I.C. = C.F. \times F = 27 \times 1 = 27$.

Resumen de criticidad de los fallos de este equipo:

FALLO	FACTORES				C. F.	F.	CRITICIDAD	I. C.
	S	P	Co	K				
1	4	12	1	6	23	1	NO CRÍTICO	23
2	4	3	1	1	9	1	NO CRÍTICO	9
3	8	12	3	6	29	1	NO CRÍTICO	29
4	8	12	1	6	27	1	NO CRÍTICO	27

Tabla 6.5: Criticidad del PRE - CALIBRADOR.

Hasta el momento, se ha llevado a cabo un estudio reflejando los detalles de cada equipo y factor. Cómo, se ha realizado dicho estudio más detallado en los tres primeros equipos, a partir de aquí, se va a realizar de forma más generalizada, ya que el procedimiento va a ser igual.



CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

➤ Equipo 4: LAVADORA.

FALLO	FACTORES				C. F.	F.	CRITICIDAD	I . C.
	S	P	Co	K				
1	4	15	1	10	30	1	NO CRÍTICO	30
2	12	15	5	10	42	1	CRITICIDAD MEDIA	42
3	4	15	3	10	32	2	CRITICIDAD MEDIA	64
4	4	6	3	2	15	2	NO CRÍTICO	30
5	20	15	3	10	48	2	CRÍTICO	96
6	4	15	3	10	32	1	CRITICIDAD MEDIA	32
7	8	15	1	10	34	3	CRÍTICO	102

Tabla 6.6: Criticidad de la LAVADORA.

➤ Equipo 5: MESAS DE SELECCIÓN.

FALLO	FACTORES				C. F.	F.	CRITICIDAD	I . C.
	S	P	Co	K				
1	12	15	1	2	30	1	NO CRÍTICO	30
2	20	15	3	6	44	3	CRÍTICO	132
3	20	15	5	10	50	2	CRÍTICO	100
4	8	15	5	2	30	1	NO CRÍTICO	30
5	12	15	3	10	40	3	CRÍTICO	120

Tabla 6.7: Criticidad de las MESAS DE SELECCIÓN.

➤ Equipo 6: CALIBRADOR.

FALLO	FACTORES				C. F.	F.	CRITICIDAD	I . C.
	S	P	Co	K				
1	4	12	5	2	23	1	NO CRÍTICO	23
2	4	3	5	6	18	2	NO CRÍTICO	36
3	4	12	5	6	27	2	CRITICIDAD MEDIA	54
4	8	15	5	2	30	1	NO CRÍTICO	30
5	4	15	5	10	34	2	CRITICIDAD MEDIA	68

Tabla 6.8: Criticidad del CALIBRADOR.



CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

➤ Equipo 7: MESAS DE CONFECCIÓN.

FALLO	FACTORES				C. F.	F.	CRITICIDAD	I. C.
	S	P	Co	K				
1	8	12	3	6	29	1	NO CRÍTICO	29
2	12	12	5	10	39	3	CRÍTICO	117
3	4	12	3	2	21	2	CRITICIDAD MEDIA	42
4	2	12	3	2	19	1	NO CRÍTICO	19
5	12	12	3	10	37	3	CRÍTICO	111

Tabla 6.9: Criticidad de las MESAS DE CONFECCIÓN.

➤ Equipo 8: PESADORAS A GRANEL.

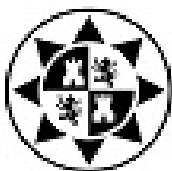
FALLO	FACTORES				C. F.	F.	CRITICIDAD	I. C.
	S	P	Co	K				
1	4	12	3	2	21	1	NO CRÍTICO	63
2	4	12	3	2	21	4	CRÍTICO	63
3	4	12	1	6	23	4	CRÍTICO	92
4	4	12	1	6	23	4	CRÍTICO	92
5	4	12	1	6	23	4	CRÍTICO	92
6	4	12	3	6	25	2	CRITICIDAD MEDIA	50
7	12	12	3	10	37	3	CRÍTICO	111

Tabla 6.10: Criticidad de las PESADORAS A GRANEL.

➤ Equipo 9: FLEJADORA AUTOMÁTICA.

FALLO	FACTORES				C. F.	F.	CRITICIDAD	I. C.
	S	P	Co	K				
1	4	6	1	2	13	2	NO CRÍTICO	26
2	8	6	1	2	17	2	NO CRÍTICO	63
3	4	12	3	2	21	1	NO CRÍTICO	21
4	8	12	1	2	23	2	CRITICIDAD MEDIA	46

Tabla 6.11: Criticidad de las FLEJADORAS AUTOMÁTICAS.



CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

EQUIPOS DE PRE – PACKING.

➤ **Equipo 10: ENVASADO EN MALLA 1 Y MALLA 2.**

FALLO	FACTORES				C. F.	F.	CRITICIDAD	I . C.
	S	P	Co	K				
1	4	12	3	2	21	1	NO CRÍTICO	21
2	12	12	3	2	29	1	NO CRÍTICO	29
3	4	6	3	2	15	1	NO CRÍTICO	15
4	12	6	3	6	27	2	CRITICIDAD MEDIA	54
5	12	12	3	10	37	4	CRÍTICO	148
6	8	12	3	6	29	4	CRÍTICO	116
7	12	12	5	2	31	3	CRÍTICO	93
8	4	12	3	10	39	4	CRÍTICO	156
9	4	12	3	10	29	4	CRÍTICO	116
10	4	12	3	2	21	1	NO CRÍTICO	21
11	4	6	3	6	19	1	NO CRÍTICO	19
12	4	6	3	2	15	1	NO CRÍTICO	15
13	8	12	3	10	33	3	CRÍTICO	99
14	8	12	3	10	33	3	CRÍTICO	99
15	8	12	3	10	33	3	CRÍTICO	99
16	12	12	3	10	37	4	CRÍTICO	148
17	4	6	3	2	15	3	CRITICIDAD MEDIA	45
18	4	6	3	2	15	3	CRITICIDAD MEDIA	45
19	4	12	5	2	23	1	NO CRÍTICO	23
20	20	12	5	10	47	4	CRÍTICO	188
21	4	12	3	2	21	1	NO CRÍTICO	21

Tabla 6.12: Criticidad de equipo ENVASADO EN MALLA 1 y 2.



CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

➤ Equipo 11: ENVASADO EN D – PACK / MALLA.

FALLO	FACTORES				C. F.	F.	CRITICIDAD	I. C.
	S	P	Co	K				
1	4	12	5	2	21	1	NO CRÍTICO	21
2	8	12	3	2	25	3	CRITICIDAD MEDIA	75
3	20	12	3	2	37	3	CRÍTICO	111
4	20	12	3	10	45	3	CRÍTICO	135
5	4	12	5	2	23	1	NO CRÍTICO	23
6	8	12	3	6	29	3	CRITICIDAD MEDIA	87
7	20	12	3	10	45	4	CRÍTICO	180
8	4	12	3	10	29	1	NO CRÍTICO	29
9	4	12	5	10	31	3	CRÍTICO	93
10	4	12	3	10	29	4	CRÍTICO	116
11	4	12	3	10	29	4	CRÍTICO	116
12	4	12	3	2	21	2	CRITICIDAD MEDIA	42
13	4	12	3	2	21	1	NO CRÍTICO	21
14	4	12	3	10	29	1	NO CRÍTICO	29
15	4	12	3	10	29	3	CRITICIDAD MEDIA	87
16	4	12	1	10	27	1	NO CRÍTICO	27
17	4	12	1	10	27	1	NO CRÍTICO	27
18	12	12	3	10	37	3	CRÍTICO	111
19	4	0	1	2	7	3	NO CRÍTICO	21
20	4	12	1	10	27	2	CRITICIDAD MEDIA	54
21	4	12	1	10	27	2	CRITICIDAD MEDIA	54
22	8	12	3	10	33	3	CRÍTICO	99
23	4	6	1	2	13	3	NO CRÍTICO	39
24	4	6	1	2	13	4	CRITICIDAD MEDIA	52
25	4	6	5	2	17	2	NO CRÍTICO	34
26	4	12	1	10	27	1	NO CRÍTICO	27
27	4	12	1	10	27	4	CRÍTICO	108
28	4	12	3	10	29	1	NO CRÍTICO	29
29	8	12	1	10	31	3	CRÍTICO	93
30	8	12	5	10	35	1	CRITICIDAD MEDIA	35
31	4	12	1	10	27	1	NO CRÍTICO	27
32	4	12	1	10	27	1	NO CRÍTICO	27
33	4	12	3	10	29	3	CRITICIDAD MEDIA	87
34	4	12	1	10	27	1	NO CRÍTICO	27
35	8	12	3	10	33	1	CRITICIDAD MEDIA	33
36	4	12	1	10	27	1	NO CRÍTICO	27



CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

37	4	6	5	2	17	2	NO CRÍTICO	34
38	4	12	5	10	31	1	CRITICIDAD MEDIA	31
39	4	12	3	10	29	1	NO CRÍTICO	29
40	20	12	3	10	45	3	CRÍTICO	135

Tabla 6.13: Criticidad de equipo de ENVASADO EN D-PACK / MALLA.

➤ Equipo 12: ENMALLADO DE CESTAS.

FALLO	FACTORES				C. F.	F.	CRITICIDAD	I. C.
	S	P	Co	K				
1	4	12	3	2	21	1	NO CRÍTICO	21
2	4	12	5	2	23	1	NO CRÍTICO	23
3	4	12	3	2	21	3	CRITICIDAD MEDIA	63
4	12	12	5	10	39	3	CRÍTICO	117
5	12	12	3	10	37	3	CRÍTICO	111
6	8	12	3	6	29	1	NO CRÍTICO	29
7	12	12	3	10	37	3	CRÍTICO	111
8	8	12	3	10	33	3	CRÍTICO	99
9	4	12	5	2	23	2	CRITICIDAD MEDIA	46
10	8	0	1	2	11	2	NO CRÍTICO	22
11	4	0	5	2	11	2	NO CRÍTICO	22
12	4	6	1	10	21	1	NO CRÍTICO	21
13	8	12	3	10	33	3	CRÍTICO	99
14	4	12	5	2	23	3	CRITICIDAD MEDIA	69
15	4	6	3	6	19	2	NO CRÍTICO	38
16	4	6	5	6	21	2	CRITICIDAD MEDIA	42
17	12	6	3	10	31	3	CRÍTICO	93
18	12	6	1	10	29	4	CRÍTICO	116
19	12	6	5	6	29	1	NO CRÍTICO	29
20	12	6	5	10	33	3	CRÍTICO	99
21	20	6	3	10	39	4	CRÍTICO	156
22	12	6	1	2	13	3	CRITICIDAD MEDIA	39
23	4	12	5	2	23	1	NO CRÍTICO	46
24	4	12	5	2	23	1	NO CRÍTICO	46
25	20	12	3	10	45	4	CRÍTICO	180

Tabla 6.14: Criticidad de equipo ENMALLADO DE CESTAS.



CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

➤ **Equipo 13: ENVASADO EN FLOW – PACK (PLASTIFICADO DE CESTAS).**

FALLO	FACTORES				C. F.	F.	CRITICIDAD	I. C.ex
	S	P	Co	K				
1	4	12	3	2	21	1	NO CRÍTICO	21
2	4	12	5	2	23	1	NO CRÍTICO	23
3	4	12	3	2	21	3	CRITICIDAD MEDIA	63
4	12	12	5	10	39	3	CRÍTICO	117
5	12	12	3	10	37	3	CRÍTICO	111
6	8	12	3	6	25	1	NO CRÍTICO	25
7	12	12	3	10	37	3	CRÍTICO	111
8	8	12	3	10	33	3	CRÍTICO	99
9	4	12	5	2	23	2	CRITICIDAD MEDIA	46
10	8	0	1	2	11	2	NO CRÍTICO	22
11	4	0	5	2	11	2	NO CRÍTICO	22
12	4	6	1	10	21	1	NO CRÍTICO	21
13	12	12	3	10	37	3	CRÍTICO	111
14	4	12	5	2	23	3	CRITICIDAD MEDIA	69
15	4	6	3	6	19	2	NO CRÍTICO	38
16	4	6	5	10	25	1	NO CRÍTICO	25
17	4	6	1	10	21	3	CRITICIDAD MEDIA	63
18	20	6	5	10	41	2	CRÍTICO	82
19	4	6	5	10	25	1	NO CRÍTICO	66
20	20	6	5	10	41	3	CRÍTICO	123
21	12	6	3	10	31	3	CRÍTICO	93
22	12	6	3	10	31	1	CRITICIDAD MEDIA	31
23	4	6	5	10	25	1	NO CRÍTICO	25
24	4	6	1	10	21	1	NO CRÍTICO	21
25	4	6	1	10	21	2	CRITICIDAD MEDIA	42
26	4	6	1	2	13	2	NO CRÍTICO	26
27	4	6	5	2	17	1	NO CRÍTICO	17
28	4	6	1	2	13	3	NO CRÍTICO	39
29	4	6	5	2	17	3	CRITICIDAD MEDIA	51
30	4	6	5	10	25	2	CRITICIDAD MEDIA	50
31	4	6	5	2	17	2	NO CRÍTICO	34
32	4	6	5	2	17	2	NO CRÍTICO	34
33	4	12	5	10	31	1	CRITICIDAD MEDIA	31
34	4	12	3	10	29	1	NO CRÍTICO	29
35	20	12	3	10	45	3	CRÍTICO	135

Tabla 6.15: Criticidad de equipo ENVASADO FLOW - PACK.



CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

➤ Equipo 14: ENVASADO DE PEPINO EN MALLA.

FALLO	FACTORES				C. F.	F.	CRITICIDAD	I. C.
	S	P	Co	K				
1	4	15	3	2	24	2	CRITICIDAD MEDIA	48
2	4	15	5	2	26	1	NO CRÍTICO	26
3	4	15	5	10	34	3	CRÍTICO	102
4	8	15	3	6	32	1	CRITICIDAD MEDIA	32
5	4	15	3	2	24	2	CRITICIDAD MEDIA	48
6	4	15	5	2	26	1	NO CRÍTICO	26
7	8	6	3	6	23	1	NO CRÍTICO	23
8	12	15	1	6	34	2	CRITICIDAD MEDIA	68
9	4	15	5	2	26	1	NO CRÍTICO	26
10	4	15	3	2	24	3	CRITICIDAD MEDIA	72
11	4	15	3	10	32	3	CRÍTICO	96
12	8	15	1	10	34	3	CRÍTICO	102
13	20	6	1	10	37	3	CRÍTICO	111
14	4	15	5	2	26	1	NO CRÍTICO	26
15	4	15	5	2	26	1	NO CRÍTICO	26
16	20	15	3	10	48	3	CRÍTICO	144

Tabla 6.16: Criticidad de equipo ENVASADO PEPINO MALLA.

➤ Equipo 15: MONTADORES DE CARTÓN.

FALLO	FACTORES				C. F.	F.	CRITICIDAD	I. C.
	S	P	Co	K				
1	4	12	1	10	27	2	CRITICIDAD MEDIA	99
2	4	12	3	10	29	1	NO CRÍTICO	87
3	4	12	3	10	29	2	CRITICIDAD MEDIA	58
4	4	12	1	10	27	4	CRÍTICO	108
5	4	12	3	10	29	3	CRITICIDAD MEDIA	66
6	4	12	3	10	29	1	NO CRÍTICO	29
7	4	12	1	10	27	1	NO CRÍTICO	27
8	4	12	5	2	23	1	NO CRÍTICO	23

Tabla 6.17: Criticidad de MONTADORES DE CARTÓN.



CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

6.4. CLASIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS EN FUNCIÓN DE LA CRITICIDAD.

A continuación se va a desarrollar, el estudio de la criticidad de cada uno de los equipos de trabajo. En el apartado anterior, se ha llevado a cabo el estudio de la criticidad en función en los diferentes fallos que se pueden encontrar en los equipos de trabajo.

Para el desarrollo de este apartado, se va a realizar el estudio de dos formas diferentes para así poder realizar una comparativa entre ambas.

Hay que señalar que los análisis que se van a llevar a cabo, van a ser de los equipos que presentan fallos críticos, ya que en éstos es en los que se ha de centrar nuestro estudio, el cual está enfocado hacia la propuesta de mejora del plan de mantenimiento vigente en la empresa.

Antes de empezar con los análisis se van a indicar de forma esquematizada, los equipos que serían críticos, es decir, los equipos que como mínimo presentan un fallo crítico. Por otro lado se encuentran los equipos no críticos, éstos son los que no presentarían ningún fallo crítico.

Hay que señalar, que los equipos críticos aparecen recogidos en la siguiente tabla, pero no están ordenados en función de la criticidad, sino que, aparecen según el orden en que se han desarrollado a lo largo del análisis de criticidad.

EQUIPOS CRÍTICOS	Despaletizador.
	Volcador.
	Lavadora.
	Mesas de selección.
	Mesas de confección.
	Pesadoras a granel.
	Equipo de envasado en Malla.
	Equipo de envasado en D- pack / Malla.
	Equipo de Enmallado de cestas.
	Equipo de envasado en Flow – pack.
	Equipo de envasado de Pepino en malla.
	Montadoras de cartón.

Tabla 6.18: Equipos críticos.



CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

EQUIPOS NO CRÍTICOS	Pre – calibrador.
	Calibradora.
	Flejadoras.

Tabla 6.19: Equipos NO críticos.

El primer análisis de los equipos críticos, sería en función del valor medio que presente el índice de criticidad. Para llevar a cabo este análisis, hay que aplicar la siguiente fórmula a cada uno de los equipos críticos, para hallar un valor medio del índice de criticidad para cada equipo.

$$I.C. \text{ MEDIO}_{/EQUIPO} = \frac{\sum I.C. \text{ FALLOS CRÍTICOS}_{/EQUIPO}}{N^{\circ} \text{ FALLOS CRÍTICOS}}$$

El siguiente análisis tendrá un enfoque distinto. En este caso se considerará que el índice de criticidad hace referencia al número de fallos críticos que presenta cada equipo de trabajo.

$$I.C. \text{ EQUIPO} = N^{\circ} \text{ FALLOS CRÍTICOS}_{/EQUIPO}$$

Lo que se pretende, con éstos enfoques tan distintos de hallar el índice de criticidad de los equipos es obtener dos clasificaciones de los equipos críticos para así poder sacar conclusiones y orientar la propuesta de mejora del mantenimiento.

Se va a realizar como ejemplo, como es el desarrollo de ambos análisis sobre algunos equipos de trabajo.

➤ Equipo 1: DESPALETIZADOR.

- En primer lugar se va a calcular el índice de criticidad medio:

$$I.C. \text{ MEDIO}_{/EQUIPO} = \frac{(90 + 99)}{2} = 94,5$$



CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

- Ahora se va a hallar el índice de criticidad en función del nº de fallos:

$$I.C._{EQUIPO} = 2.$$

Como se puede observar, éste equipo consta de 2 fallos críticos y se tendría un índice de criticidad medio de valor 94,5.

- Equipo 2: VOLCADOR.

$$I.C._{MEDIO/EQUIPO} = \frac{(75+111)}{2} = 93.$$

$$I.C._{EQUIPO} = 2.$$

El resto de los equipos se calcularían de igual forma, pero no se van a exponer en este documento. Simplemente, se van a reflejar en una tabla ordenados desde los equipos más críticos a los menos. En el caso del análisis por valor medio, los equipos más críticos serán los que presenten un mayor índice de criticidad media, mientras que para el análisis de criticidad en función de los fallos, se considerarán más críticos, los que presenten un mayor número de fallos críticos. Hay que señalar, que en el caso del estudio de la criticidad en función del número de fallos, a la hora de hacer una clasificación de los equipos, en el caso de tener dos o más equipos que presenten el mismo número de fallos críticos, se observarán los fallos de criticidad media que presenten para determinar qué posición dentro de la clasificación ocuparía, siendo el más crítico en este caso el que presente más fallos de criticidad media.

Por ejemplo, en los casos expuestos anteriormente de los equipos despaletizador y volcador, ambos presentan el mismo número de fallos críticos: 2, pero si observamos los fallos con criticidad media, de las tablas del apartado del análisis de criticidad, se observa que:

Despaletizador: presenta 0 fallos de criticidad media.

Volcador: presenta 1 fallo de criticidad media.

Por lo tanto, el equipo que constituye el volcador será más crítico que el del despaletizador.



CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

A continuación, se recogen los resultados en las siguientes tablas:

I.C. (VALOR MEDIO)	EQUIPOS CRÍTICOS	I.C. (FALLOS CRÍTICOS)	EQUIPOS CRÍTICOS
126,2	Envasado Malla 1 y 2	11	Envasado D-Pack/Malla
118,1	Enmallado de Cestas	10	Enmallado de Cestas
117,9	Envasado D-Pack/Malla	10	Envasado Malla 1 y 2
117,3	Mesas de selección	9	Envasado Flow - Pack
114	Mesas de confección	5	Envasado Pepino Malla
111	Envasado Pepino Malla	5	Pesadoras a granel
109,1	Envasado Flow - Pack	3	Mesas de selección
108	Montadoras de cartón	2	Lavadora
99	Lavadora	2	Mesas de confección
94,5	Despaletizador	2	Volcador
93	Volcador	2	Despaletizador
90	Pesadoras a granel	1	Montadoras de cartón

Tabla 6.20: Clasificaciones de los equipos críticos.

Cómo se observa, el orden de los equipos no es el mismo, este se ve alterado en función del análisis seguido.

El primer análisis muestra una clasificación de los equipos en función de un índice de criticidad medio, hallado en función de diferentes factores como por ejemplo seguridad, calidad del producto, etc.

El segundo análisis es en función del número de fallos críticos que presenta cada equipo, sin tener en cuenta el valor del índice, es decir, no tiene en cuenta afecta mucho o poco a los diversos factores, solo hace referencia a que es un fallo crítico.

Al comparar ambos análisis, se observa que tener un elevado número de fallos críticos no implica que ese equipo posea un elevado nivel de criticidad medio, es decir, el equipo puede presentar diversos fallos críticos, pero éstos puede que no afecten mucho, o con un nivel elevado, a los factores establecidos en el estudio.



CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD.

Por ejemplo, en el caso del equipo de envasado en malla, tenemos que es el equipo con un nivel de criticidad más elevado de todos, pero por otro lado no es el que más fallos presenta, ya que está en tercera posición en el caso de los fallos. Esto quiere decir que, los fallos presentes en este equipo afectan más a los factores que los que pueda tener otro de los equipos.

Cualquiera de los dos criterios seguidos sería válido. Pero si lo que se pretende es obtener una clasificación final que sea el resultado de una combinación de ambas, se obtendría un nuevo valor del índice de criticidad.

Para calcular un nuevo índice de criticidad, se aplica:

$$I.C._{FALLOS\ CRÍTICOS/EQUIPO} = \frac{\sum I.C._{FALLOS\ CRÍTICOS/EQUIPO}}{N^{\circ}\ FALLOS\ CRÍTICOS} \times N^{\circ}\ FALLOS\ CRÍTICOS$$

Éste nuevo índice de criticidad es la suma de los índices de criticidad de los fallos críticos de cada equipo.

$$I.C._{FALLOS\ CRÍTICOS/EQUIPO} = \sum I.C._{FALLOS\ CRÍTICOS/EQUIPO}$$

Clasificación final de los equipos:

<i>I.C. FALLOS CRÍTICOS/EQUIPO</i>	EQUIPOS
1297	Envasado D-Pack/Malla
1262	Envasado Malla 1 y 2
1181	Enmallado de Cestas
982	Envasado Flow - Pack
555	Envasado Pepino Malla
450	Pesadoras a granel
352	Mesas de selección
228	Mesas de confección
198	Lavadora
189	Despaletizador
186	Volcador
108	Montadoras de cartón

Tabla 6.20: Clasificación.

CAPÍTULO 7

Plan de mantenimiento actual.



CAPÍTULO 7. PLAN DE MANTENIMIENTO ACTUAL.

CAPÍTULO 7. PLAN DE MANTENIMIENTO ACTUAL.

7.1. INTRODUCCIÓN.

En este capítulo se va a exponer el plan de mantenimiento que actualmente está implantado en la empresa.

Previamente a dicho análisis, se va a indicar la codificación que se tiene en la empresa de los distintos equipos o grupos de de trabajo

Se mostrará el plan de mantenimiento actual y se intentará explicar en función de los distintos grupos de trabajo. A la hora de exponer el plan de mantenimiento actual, se intentan indicar cada una de las acciones o trabajos que se llevan a cabo.

En el Anexo 2 y en el Anexo 3 aparece una copia del Plan de Mantenimiento cedida por la empresa, un listado de los equipos con su correspondiente codificación.

7.2. CODIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS.

El código es distinto en función de: cada equipo de trabajo, y lo que denominan como equipos de medida.

7.2.1. Codificación de los equipos de trabajo.

Antes de exponerlos se señala que en el Anexo 3, se adjunta una tabla cedida por la empresa donde aparecen los equipos que tienen codificados.

Con equipo de trabajo se hace referencia, sobre todo a los diferentes equipos de pre-packing, compresores o cámaras frigoríficas. El resto de maquinaria, no la incluyen como equipos, por lo que el codificado de los equipos está incompleto.



CAPÍTULO 7. PLAN DE MANTENIMIENTO ACTUAL.

Código	Equipo de trabajo
ET.1	Montadoras de cajas de cartón
ET.2	Equipo de envasado en MALLA 1
ET.3	Equipo de envasado en CESTAS / TARRINAS
ET.4	Equipo de envasado en FLOW PACK
ET.5	Compresores
ET.6	Equipo de envasado D - PACK / MALLA
ET.7	Equipo de envasado PEPINO MALLA
ET.8	Equipo de envasado en MALLA 2
C1 C2 C3 C4	Cámaras frigoríficas.

Tabla 8.1: Codificación de los equipos de trabajo.

7.2.2. Codificación de los equipos de medida.

Código	Equipo de medida
EM.01	Calibradora
EM.02	Pesadoras a granel
EM.03	Medidor de Cloro
EM.04	Termómetro
EM.05	Pesadora RODA PD2 MALLA
EM.06	Pesadora EXAKTA FLOW - PACK
EM.07	Pesadora SORMA P04-125 CESTAS / TARRINAS
EM.08	Peso digital portátil
EM.09	Pesadora PA 45 D - PACK MALLA
EM.10	Pesadora PA 35 PEPINO MALLA
EM.11	Pesadora RODA PD1 MALLA

Tabla 8.2: Codificación de los equipos de medida.



CAPÍTULO 7. PLAN DE MANTENIMIENTO ACTUAL.

7.2.3. Codificación de zonas con elementos de medición.

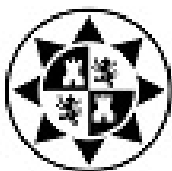
Código	Equipo de medición	Descripción
B-01	Manipulado 1 (CAPA)	Báscula de 2.000 kg de capacidad máxima
B-02	Entrada de campo	Báscula de 6.000 kg de capacidad máxima
B-03	Subasta 1	Báscula de 2.000 kg de capacidad máxima
B-04	Subasta 2	Báscula de 2.000 kg de capacidad máxima
B-05	Manipulado 2 (OFICINAS)	Báscula de 2.000 kg de capacidad máxima
B-06	Peso escandallo	Peso para muestreos
B-07	Manipulado 3 (CAPA 2)	Báscula para palets confeccionados.

Tabla 8.3: Codificación de otras zonas.

7.2.4. Anotaciones sobre la codificación actual.

Se puede observar que no están todos los equipos de trabajo codificados. La codificación actual de la empresa se centra en los de pre – packing y algunos de los equipos de medida que aparecen como independientes, pero realmente forman parte de algunos de los equipos de pre-packing.

En el Anexo 3 se adjunta información acerca de su codificación actual, y además se encuentran expuestas las tablas del mantenimiento preventivo que actualmente desarrollan en la empresa. En estas tablas, se presentan los equipos de trabajo y además indican el tipo de mantenimiento al que deben ser sometidos, esto se desarrollará con detalle más adelante. Ahora se hace referencia a estas tablas, debido a que en ellas va reflejado que lo que denominan como calibradora en realidad la componen diferentes equipos de trabajo, éstos son: mesas de tría o selección, pre-alineador, sistema de biconos, transportadores de lonas, transportadores de cadenas, transportadores de rodillos, mesas de confección y pesadoras a granel.



CAPÍTULO 7. PLAN DE MANTENIMIENTO ACTUAL.

7.3. DESARROLLO DEL MANTENIMIENTO ACTUAL.

En primer lugar se van a indicar en función del tipo de mantenimiento cada una de las acciones y quien debe realizarlas o avisar en caso de fallo. Ésta información ha sido cedida por la empresa, y va incluida en los documentos de su plan de mantenimiento.

7.3.1. Mantenimiento preventivo.

- ♦ Responsable de mantenimiento:
 - Revisa máquinas, equipos e instalaciones y elabora un Plan de Mantenimiento Preventivo.
 - Anota operaciones realizadas en el registro de Mantenimiento Preventivo.

7.3.2. Mantenimiento correctivo.

- ♦ Responsable de mantenimiento:
 - En el caso de la puesta en marcha de quipos nuevos, se realiza una prueba de uso correcto del equipo.
 - Realiza una prueba de uso del equipo
 - Resuelve avería y anota en el registro.
 - Establece prioridades y organiza las operaciones necesarias para su solución.
 - Documenta avería así como todas las acciones realizadas de mantenimiento.
- ♦ Operarios:
 - Informan al Responsable de Mantenimiento, si se detecta alguna avería.



CAPÍTULO 7. PLAN DE MANTENIMIENTO ACTUAL.

7.4. MANTENIMIENTO ACTUAL DE LAS INFRAESTRUCTURAS.

Todas las instalaciones de HORTISA donde se llevan a cabo las operaciones de entrada de producto, inspección en recepción, almacenamiento y conservación y/o envasado de producto, preparación de mercancía y salida de producto se encuentran limpias, secas, exentas de olores extraños, con ausencia de grietas y roturas y diseñadas de manera que existe suficiente espacio para:

- Asegurar la correcta identificación de las zonas donde se llevan a cabo todos los procesos productivos de HORTISA.
- Facilitar su limpieza.
- Correcto flujo de material.
- Señalización y protección para prevención de riesgos.
- Correcta separación y gestión de los residuos.

Además de la infraestructura propia de la empresa se puede hacer mención a los servicios de apoyo tales como el transporte de la mercancía hasta el cliente en cuya sistemática de actuación está definida en los distintos documentos del sistema.

7.5. MANTENIMIENTO ACTUAL DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

1. Introducción.

En este apartado se va a desarrollar el plan de mantenimiento que desarrollan en la empresa.

Hay que señalar que el mantenimiento desarrollado en la empresa es:

- Mantenimiento preventivo: en cuanto a las inspecciones visuales, limpieza y lubricaciones se refiere.
- Mantenimiento correctivo: hasta que un equipo de trabajo o cualquier máquina en general no falla no se realizan cambios. Cuando esto ocurre, se arregla el fallo y continúa con su desempeño.



CAPÍTULO 7. PLAN DE MANTENIMIENTO ACTUAL.

En los documentos del plan de mantenimiento de la empresa llevan especificaciones tal como:

- Los equipos y utensilios destinados a la elaboración de productos se mantienen en buen estado de conservación y se limpian y desinfectan de acuerdo con lo establecido en el protocolo de limpieza.
- Todas las superficies donde se manipulan tanto materias primas como productos intermedios o elaborados, serán impermeables y de materiales fáciles de limpiar. Los utensilios no deben tener elementos de madera.
- Todas las estructuras de apoyo (mesas, bandejas, carros, etc.) se conservan en perfecto estado y se inspeccionan y limpian según lo especificado en los protocolos de limpieza.
- Mantener limpio y desinfectado todo material, equipo e instalación que vaya a estar en contacto con el producto.
- Leer atentamente las instrucciones de uso de productos químicos.
- No dejar productos de limpieza y mantenimiento cerca de las materias primas o productos.
- No dejar objetos extraños cerca de las superficies de manipulación.
- No usar envases rotos o deteriorados.
- No reutilizar nunca un envase.
- No utilizar los envases de producto para ningún otro uso.
- Guardar el material de envasado de manera que no acumule polvo.



CAPÍTULO 7. PLAN DE MANTENIMIENTO ACTUAL.

2. Conceptos previos al desarrollo del plan.

Antes de comenzar con el desarrollo del actual plan de mantenimiento que es llevado a cabo en la empresa, se van a definir una serie de conceptos, para así, durante la exposición de dicho plan, poder hacer referencia a tales conceptos sin tener que repetir con detalles cada vez que sea necesario referirse a ellos.

Estos conceptos hacen referencia a las acciones de mantenimiento que se van a desarrollar del mismo modo, independientemente del equipo de trabajo.

- **Inspección visual**: el encargado de mantenimiento de la empresa lleva a cabo diariamente una inspección visual de toda la maquinaria, de las cámaras frigoríficas, de la iluminación, de las instalaciones tales como pueden ser ventanas, puertas, enchufes o aseos.

La inspección visual de la maquinaria, se lleva a cabo antes de comience la jornada laboral. Durante esta inspección se ponen en marcha los distintos equipos y se revisa visualmente el correcto funcionamiento de cada componente de éstos, generalmente también comprueba que funcionan todos los sensores, fotocélulas e infrarrojos.

En la calibradora, además de lo expuesto anteriormente comprueba que a parte de los sensores, las cámaras desempeñen su función correctamente. Es decir, una vez que ha comenzado el ciclo, observa que el tomate en función de su color y diámetro va hacia donde este programado.

Otra comprobación que se hace, es ver el correcto funcionamiento de las cintas transportadoras y revisar que no existan fisuras.

- **Limpieza general**: este hace referencia a una limpieza de la zona que abarca, desde el suelo sobre el que se encuentre el equipo, hasta una limpieza del propio equipo.

Al limpiar el equipo, incluye la limpieza de chasis o estructura del equipo y la de cada uno de sus componentes y también del interior, siempre que sea posible se eliminarán los restos que pueden quedar, entendiéndose por restos las hojas, pedúnculos o cualquier otro tipo de brozas en general.

En el caso de que el equipo o cualquiera de sus elementos necesiten un tipo de limpieza distinto al descrito anteriormente, este será expuesto.



CAPÍTULO 7. PLAN DE MANTENIMIENTO ACTUAL.

- **Limpieza de cintas transportadoras:** en la mayoría de máquinas el producto les llega o se desplaza por ellas a través de cintas transportadoras.

Dentro de las cintas transportadoras se destacan concretamente dos tipos:

- ♦ Transportador a lona: la limpieza de este tipo de transportador se lleva a cabo con agua jabonosa, se limpia la lona con ese producto o con otro que no ataque a su constitución.
- ♦ Transportador a rodillos: en este tipo de transportador no hay que tener tanto cuidado como en el caso anterior. Se limpian los rodillos con un limpiador adecuado para éstos, se frota con dicho limpiador, después se elimina éste y finalmente se secan los rodillos, para mejorar su conservación.

- **Limpieza específica:** hace referencia a cualquiera de los elementos que componen cada máquina. En los equipos, si se indica este tipo de limpieza se concretará a que elementos se refiere.

- **Lubricación de transmisiones por cadenas:** es una acción de mantenimiento común en la mayoría de equipos de trabajo de la empresa.

El engrase, es una operación de lubricación cuya finalidad es reducir el rozamiento y, por consiguiente, el desgaste de las superficies en contacto. Con el engrase, se interpone entre los órganos en movimiento unas capas muy finas de aceites, grasas o cualquier lubricante, estas están adheridas a las superficies de las piezas.

En la empresa el engrase que es común en la mayoría de equipos, sería el engrase de la transmisión por cadenas, tal y como se ha indicado.

Al igual que en el caso anterior, si alguno de los equipos presenta un engrase de alguna zona en concreto y no solo de las cadenas será indicado.



CAPÍTULO 7. PLAN DE MANTENIMIENTO ACTUAL.

7.5.1. Mantenimiento preventivo de los equipos.

1. Generalidades del mantenimiento.

El mantenimiento preventivo es el conjunto de acciones realizadas de forma periódica para optimizar el rendimiento y evitar paradas. Esta es la finalidad que la empresa persigue con su plan de mantenimiento. Antes de comenzar con él se señala un mantenimiento común a varios equipos.

- Calibración: cada dos años una empresa externa es la encargada de calibrar o comprobar detalladamente todos los sensores presentes en los distintos equipos de trabajo.

7.5.1.1. Despaletizador.

El despaletizador para las funciones de mantenimiento lo divide en tres zonas distintas:

- Alimentador de palets.
- Salida de palets.
- Alimentador de cajas para volcador.

El mantenimiento que se le realiza a esta máquina se compone de:

- Inspección visual: diaria.
- Limpieza general: en el plan de mantenimiento de la empresa se indica que se realiza mensualmente o según incidencias. Hay que señalar que este periodo de tiempo estipulado es relativo, en función del trabajo que haya. En general, si es una época en la que hay mucho producto y numerosas demandas de éste, la limpieza se suele realizar mensualmente como mínimo.
Pero en la empresa se intenta limpiar cada quincena aunque en su plan estipule mensualmente.
- Lubricación de transmisiones por cadenas: en el plan de mantenimiento de la empresa se indica que el engrase se realiza mensualmente o según incidencias. Pero por lo general esto también varía, en función de la producción y época del año.



CAPÍTULO 7. PLAN DE MANTENIMIENTO ACTUAL.

Cuando hay mucha demanda de pedidos, se suele engrasar diariamente. Pero en general, se estima una vez mensualmente, como mínimo.

7.5.1.2. Volcador.

En el volcador se distingue:

- Transportador de cadenas. Alimentación.
- Transportador de cadenas. Salida.

El mantenimiento que se le realiza al volcador se compone de:

- Inspección visual: diaria.
- Limpieza específica: se lleva a cabo mensualmente. En este caso la limpieza del volcador a torsión está un poco limitada, ya que está compuesto por transmisiones por cadenas y se encuentra a cierta altura.
Esta limpieza elimina si existen algunos restos o residuos, en torno a este equipo.
- Lubricación de transmisiones por cadenas: en el plan se estipula que como mínimo debe realizarse mensualmente o según incidencias. Y al hablar con el encargado, este indica que el engrase, sobre todo en épocas concretas se lleva a cabo casi diariamente e incluso en varias ocasiones al día. Esto es debido a que, el tomate para su mejor conservación y manipulado se conserva en cámaras frigoríficas, y al sacarlo para su manipulación, este se escarcha. Una vez que es volcado, el agua o humedad, de la escarcha va cayendo sobre las cadenas y éstas se van endureciendo. Por eso es necesario el engrase en varias ocasiones.

7.5.1.3. Pre - calibrador.

Dentro del pre – calibrador solo se centran en:

- Mallas clasificadoras.



CAPÍTULO 7. PLAN DE MANTENIMIENTO ACTUAL.

El mantenimiento que se le realiza a esta máquina se compone de:

- Inspección visual: diaria.
- Limpieza general: ésta se realiza mensualmente. En este caso, también se deben eliminar los restos o tomates pequeños que puedan quedar en el interior de ésta máquina.
- Lubricación de transmisiones por cadenas: cómo mínimo, el engrase está estipulado que éste se lleva a cabo mensualmente o según incidencias.

7.5.1.4. Lavadora.

Dentro de la lavadora se divide en tres zonas:

- Duchas.
- Escurridores.
- Secado / Cepillado.

El mantenimiento que se le realiza a la lavadora es:

- Inspección visual: diaria.
- Limpieza general: la limpieza de la lavadora es mensualmente o según incidencias, pero como en el caso anterior, en función del trabajo, los operarios la suelen limpiar siempre que se pueda cada quincena.
- Comprobación de parámetros: se realiza una comprobación diaria del nivel de Cloro en agua de la lavadora, para comprobar que está en el intervalo adecuado.

El cloro es el agente más utilizado como desinfectante en el agua para consumo humano debido a su carácter fuertemente oxidante, el cual es el responsable de la destrucción de los agentes patógenos. La normativa vigente, aplicable a todos los abastecimientos españoles es el Real Decreto 140 / 2003. En el que se establece un nivel máximo de cloro de 1 miligramo por litro.



CAPÍTULO 7. PLAN DE MANTENIMIENTO ACTUAL.

7.5.1.5. Mesa de selección.

El mantenimiento que se le aplica a la mesa de selección o mesa de tría es:

- Inspección visual: diaria. Se comprueba que no existan fisuras y que el pasaje del tomate en las transferencias entre máquinas sea correcto.
- Limpieza general: se realiza mensualmente según el plan de mantenimiento, pero siempre que hay posibilidad limpian cada quincena.
- Limpieza de cintas transportadoras: en su plan de mantenimiento está marcado que llevan a cabo la limpieza mensualmente o según incidencias. Al igual que la limpieza general, si se da la oportunidad se limpia cada quincena.
La mesa de tría la componen varias cintas transportadoras a lona en los conceptos generales se desarrolla como se realiza.
- Limpieza específica: hace referencia a la limpieza de las tolvas de recogida de producto. Se lleva a cabo mensualmente o cada quince días.
- Lubricación de transmisiones por cadenas: mensual.

7.5.1.6. Calibradora.

Compuesta por:

- Pre - alineador.
- Sistema de biconos.
- Selector electrónico Optiscan.

El mantenimiento que se le realiza a la calibradora se compone de:

- Inspección visual: diaria de los tres componentes, prestando atención a las diferentes cámaras y sensores del sistema electrónico, para comprobar que desempeñan su función adecuadamente, en cuanto a la calibración del producto, por color y diámetro.



CAPÍTULO 7. PLAN DE MANTENIMIENTO ACTUAL.

- Limpieza general: esta se lleva a cabo como mínimo una vez al mes en el pre-alineador y el sistema de biconos, esto es lo que está estipulado en su plan de mantenimiento. Como se ha indicado anteriormente, la frecuencia de limpieza puede oscilar entre quince días y un mes.
- Lubricación de transmisiones por cadenas: se realiza mensualmente o según incidencias.

7.5.1.7. Mesas de confección.

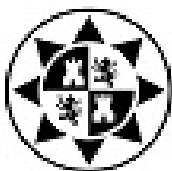
El mantenimiento que llevan a cabo en la empresa a las mesas de confección es:

- Inspección visual: diaria. Se comprueba que no existan fisuras y que el pasaje del tomate en las transferencias entre máquinas sea correcto.
- Limpieza de cintas transportadoras: en su plan de mantenimiento está indicado que realizan la limpieza una vez al mes o según incidencias. las mesas de confección presentan cintas transportadoras de lona (limpieza explicada en los conceptos previos).
- Lubricación de transmisiones por cadenas: mensual.

7.5.1.8. Pesadoras a granel.

El mantenimiento al que son sometidas las pesadoras es el siguiente:

- Inspección visual: diaria.
- Limpieza general: se realiza como mínimo mensualmente según su plan de mantenimiento, pero en realidad la suelen llevar a cabo en cada quince días o cada mes.
- Limpieza de cintas transportadoras: mensualmente o según incidencias. Los pesos presentan transportadores a lona y a rodillos (explicado previamente).
- Lubricación de transmisiones por cadenas: este se realiza mensualmente o según incidencias. Es un engrase de las cadenas de transmisión y de transporte.



CAPÍTULO 7. PLAN DE MANTENIMIENTO ACTUAL.

7.5.1.9. Equipos de pre – packing.

A continuación se adjuntan agrupados de forma esquematizada los distintos equipos de pre-packing y los elementos que componen cada uno de ellos. Posteriormente se desarrollará el plan de mantenimiento que realiza la empresa a éstos equipos. Este punto se hará de forma común a todos ya que más o menos casi todos se componen de los mismos elementos aunque son de distintos fabricantes.

Si en algún equipo hay que destacar algo se desarrollará al margen del conjunto.

EQUIPOS DE PRE – PACKING:

- ENVASADO EN MALLA (1 y 2):
 - o Pesadora dinámica (RODA – modelo PD2).
 - o Cerradora vertical de rodillos (RODA – modelo CVR).
 - o Etiquetador electrónico (RODA – modelo EEC3).
- ENVASADO EN D – PACK / MALLA:
 - Pesadora automática (DAUMAR – modelo PA - 45).
 - Cerradora I (DAUMAR – modelo Xarpa - 31).
 - Etiquetadora I (DAUMAR – modelo EC - 40).
 - Cerradora II (DAUMAR – modelo CB - 48).
 - Etiquetadora II (DAUMAR – modelo CEA - 55).
- ENVASADO EN CESTAS CON MALLA:
 - o Llenadora de cestas (SORMA – modelo ACH-115).
 - o Pesadora automática (SORMA – modelo P04-125).
 - Enmalladora automática (SORMA – modelo PK10 - 112).
- ENVASADO FLOW - PACK:
 - o Llenadora de cestas (SORMA – modelo ACH-115).
 - o Pesadora automática (SORMA – modelo P04-125).
 - Envolvedora (ULMA – modelo ATLANTA).
 - Pesadora etiquetadora (EXAKTA – modelo PPI-90).
 - Etiquetadora por aire (EXAKTA – modelo LABEL JET).



CAPÍTULO 7. PLAN DE MANTENIMIENTO ACTUAL.

- ENVASADO DE PEPINO EN MALLA.
 - o Pesadora automática (DAUMAR – modelo PA - 35).
 - o Enmalladora automática (SORMA – modelo RB2 – 120 SB).
 - o Cerradora vertical de rodillos (RODA – modelo CVR).

A continuación se va a indicar el mantenimiento que la empresa realiza en los equipos de pre-packing.

- Inspección visual: diaria. Comprueba que todo, incluidos los sensores funcionen correctamente.
- Limpieza general: todos los equipos son sometidos a este tipo de limpieza una vez al mes como mínimo o según incidencias. Al igual que antes, el número de veces que se limpia puede oscilar, dependiendo del tiempo y de la producción. Por lo general, se suelen limpiar una vez cada quince días o una vez al mes.
- Limpieza de cintas transportadoras: en este caso la limpieza también sería mensual. Los distintos equipos presentan cintas transportadoras a lona y también transportadores por rodillos. Anteriormente, se indicó cómo se realiza la limpieza de cada uno de éstos transportadores.
- Lubricación de transmisiones por cadenas: el engrase se realiza una vez al mes.

Hay que señalar otra acción de mantenimiento que realizan. Esta acción solo la llevan a cabo en las etiquetadoras:

- Limpieza específica: hace referencia a la limpieza del cabezal impresor. Este de forma mensual es desmontado y limpiado.

7.5.1.10. Montadoras de cajas de cartón.

Las máquinas montadoras de cajas de cartón no son de la empresa. Estas máquinas pertenecen a una empresa externa, y el mantenimiento más específico o el mantenimiento correctivo lo lleva a cabo dicha empresa.



CAPÍTULO 7. PLAN DE MANTENIMIENTO ACTUAL.

El mantenimiento que en la empresa se le hace a las montadoras de cartón se reduce a:

- Inspección visual: diaria. Revisan que los equipos funcionen correctamente. En caso de fallo se llamará a dicha empresa externa.
- Inspección del equipo: anualmente. Si no ha habido incidencias, la empresa externa hará una revisión anual de las montadoras de cartón.

7.5.1.11. Mantenimiento preventivo de cámaras frigoríficas.

El mantenimiento de las cámaras frigoríficas se reduce al mantenimiento de:

- Refrigeradoras.

Al igual que en el caso de las montadoras de cartón, el mantenimiento de las cámaras es realizado por otra empresa externa.

El mantenimiento que realizan en la empresa se centra en:

- Inspección visual: diaria. Revisan que los equipos funcionen correctamente. En el caso de detectar un fallo se avisará a la empresa externa encargada del mantenimiento.
- Comprobación de parámetros: el encargado de mantenimiento revisa durante el día cada cuatro horas aproximadamente, una toma de la temperatura de cada cámara. Si nota alguna anomalía, en seguida dará aviso a la empresa encargada del mantenimiento.
- Inspección del equipo: se realiza mensualmente por una empresa externa.
- Limpieza específica: hace referencia a la limpieza del refrigerador. Se realiza mensualmente o según incidencias.



CAPÍTULO 7. PLAN DE MANTENIMIENTO ACTUAL.

7.5.1.12. Mantenimiento preventivo de maquinaria general.

En la empresa, dentro de su plan de mantenimiento en este grupo engloba a diferente maquinaria. A continuación se desarrollarán.

Hay que destacar que el mantenimiento que se les realiza a los apiladores, carretillas eléctricas y fregadora, en principio es el mismo, por eso se presentan todos dentro del mismo apartado.

Como se ha indicado anteriormente el mantenimiento preventivo tiene una acción común:

- Calibración: cada dos años una empresa externa es la encargada de calibrar o comprobar detalladamente todos los sensores presentes en los distintos equipos de trabajo.

Con los términos definidos anteriormente se tiene que:

7.5.1.13. Apiladores, carretillas eléctricas y fregadora.

El mantenimiento que se le lleva a cabo a esta maquinaria es:

- Inspección visual: diaria.
- Limpieza general: semanalmente.
- Mantenimiento de baterías: semanalmente. Pero si hace falta se hace antes, este tiempo es estimado, ya que dependerá del tiempo que los operarios usen los apiladores. La batería es recargada y se le añade agua destilada según lo vaya necesitando.

7.5.1.14. Compresores.

El plan de mantenimiento que les realizan a los compresores es:

- Inspección visual: diaria, comprueba su correcto funcionamiento y además, vigila las alarmas.



CAPÍTULO 7. PLAN DE MANTENIMIENTO ACTUAL.

- Limpieza específica: hace referencia a la limpieza de la sala dónde se encuentran instalados los compresores. Se lleva a cabo semanalmente.
- Purgado: en su plan de mantenimiento, se indica que realizan el purgado semanalmente. El tanque del compresor se purga para eliminar agua y aceites que se condensan en el interior. Si no se purgara, llegaría el momento que se llenaría el tanque de agua

7.5.1.15. Carretillas manuales.

El mantenimiento que en la empresa se le hace a las carretillas manuales es:

- Inspección visual: diaria.
- Limpieza general: la limpieza se lleva a cabo mensualmente.

7.5.1.16. Flejadoras.

Las operaciones de mantenimiento que en la empresa se le hace a las flejadoras son:

- Inspección visual: diaria.
- Limpieza general: la limpieza se lleva a cabo mensualmente.
- Lubricación de transmisiones por cadenas: el engrase se realiza una vez al mes o según incidencias.

7.5.1.17. Cargadores de baterías.

El mantenimiento que en la empresa se le hace a cargadores de baterías se reduce a:

- Inspección visual: diaria, para la comprobación del estado, y su correcto funcionamiento, es decir, que realice su función sin dar fallos.



CAPÍTULO 7. PLAN DE MANTENIMIENTO ACTUAL.

7.5.1.18. Elevador.

El mantenimiento que la empresa realiza en el elevador es muy limitado, debido a que es una empresa externa la que se encarga de esto.

- Inspección visual: diaria, para la comprobación del estado, en caso de detectar cualquier anomalía, el encargado llamará a la empresa externa encargada del mantenimiento del montacargas.
- Inspección del equipo: la empresa externa se desplaza anualmente, si no ha habido incidencias, para realizar la inspección del montacargas o elevador.
- Limpieza general: mensualmente o según incidencias.

7.5.1.19. Escandallora.

El mantenimiento que la empresa realiza es:

- Inspección visual: diaria, para la comprobación del estado.
- Limpieza general: mensualmente o según incidencias.
- Lubricación de transmisiones por cadenas: el engrase se realiza una vez al mes o según incidencias.

7.5.1.20. Muelles de carga y descarga.

- Inspección visual: diaria, para la comprobación del estado.
- Limpieza general: mensualmente o según incidencias.



CAPÍTULO 7. PLAN DE MANTENIMIENTO ACTUAL.

7.5.1.21. Mantenimiento preventivo de las instalaciones.

En el plan de mantenimiento, las instalaciones que se definen son:

- Instalación eléctrica.
- Instalación de agua.
- Albañilería y pintura.

El mantenimiento que se les realiza a todas es:

- Inspección visual: diaria, para la comprobación del estado.
- Inspección del equipo: revisión anual, que comprueba todos los detalles de cada uno de las instalaciones y se repara si hay algún desperfecto.
- Calibración: cada dos años una empresa externa es la encargada de calibrar o comprobar detalladamente todos los sensores presentes en los distintos equipos de trabajo.

7.5.1.22. Mantenimiento preventivo de las básculas.

En el plan de mantenimiento de la empresa, a la hora de centrarse en el de las básculas, en primer lugar realiza una división de las zonas presentes en éstas que ellos consideran más destacables. A continuación, se exponen esas zonas y de forma distinta que los apartados anteriores, se expone en cada una de ellas el mantenimiento que en la empresa llevan a cabo, pero si se generaliza hay una acción común:

- Calibración: cada dos años una empresa externa es la encargada de calibrar o comprobar detalladamente todos los sensores presentes en los distintos equipos de trabajo.
- Plataformas.
 - Inspección visual: diaria, para la comprobación del estado y para ver que todas las células de carga funcionen correctamente.



CAPÍTULO 7. PLAN DE MANTENIMIENTO ACTUAL.

- Limpieza específica: Se lleva a cabo anualmente.
- Lubricación: el engrase se realiza anualmente. Es un engrase del sistema mecánico de las básculas.
- Sistema de células de carga.
 - Inspección visual: diaria, para la comprobación del estado y para ver que todas las células de carga desempeñan correctamente su función.
- Equipo informáticos e impresoras.
 - Inspección visual: diaria, para la comprobación del estado.

7.5.2. Mantenimiento correctivo.

Éste tipo de mantenimiento es el más frecuente en las instalaciones. El mantenimiento preventivo se centra en engrase y limpieza para prevenir averías, mientras que el mantenimiento correctivo se pone en práctica, una vez que el fallo del equipo de trabajo ya ha tenido lugar.

Cuando una máquina deja de funcionar, el encargado de mantenimiento es el responsable de comprobar el tipo de fallo. Si al comprobar dicho fallo, se puede subsanar sin intermediarios, es el encargado el que lo arreglará, éste encargado además del mantenimiento, es el mecánico de la empresa. Pero en el caso en que no sepa por qué no funciona, o si que conoce el fallo pero no tiene los elementos, las herramientas, etc., necesarias para su reparación, entonces, se avisará a una empresa externa y esta será la que solucionará el problema o fallo.

Según el tipo de fallo que se vea en la máquina, unas de las primeras comprobaciones que hace el encargado, es comprobar si la máquina se ha detenido por algún fallo en los sensores. En caso afirmativo, deberá regularlos o sustituirlos (en el caso en que pueda) para intentar corregir el fallo.

Por otro lado, cuando falla algún sensor debido a una rotura de éste, es el mecánico el que lo cambia y con las pesas patrón que tienen calibra éste nuevo sensor.



CAPÍTULO 7. PLAN DE MANTENIMIENTO ACTUAL.

Lo mismo ocurre cuando el fallo se da en las células de cargas de las básculas, por ejemplo, lo que se hace si fallan éstas células es sustituirlas por otras.

Si en el equipo de trabajo que ha fallado, el mantenimiento es realizado por una empresa externa, en caso de rotura se llama a dichas empresas.

Si el fallo se da en los equipos informáticos o impresoras se avisa a un técnico informático de una empresa externa, y este subsanará los fallos.

7.5.3. Mantenimiento predictivo.

Actualmente, en la empresa no se lleva a cabo ninguna acción o plan de mantenimiento predictivo.

Actualmente, en ésta empresa las acciones de mantenimiento solo son correctivas y preventivas.



CAPÍTULO 8

Propuesta de mejora del plan de mantenimiento.



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

8.1. INTRODUCCIÓN.

Hasta el momento se ha estudiado la empresa, los distintos equipos y las máquinas que los componen, a través de manuales y diversa documentación obtenida directamente del personal de mantenimiento de ésta.

Se ha realizado el análisis de los posibles fallos en cada una de los equipos, para así, poder determinar su criticidad.

Posteriormente, se ha examinado el plan de mantenimiento que actualmente está vigente en la empresa. Mostrando la codificación de los equipos, tal y como está en la empresa y el mantenimiento tanto preventivo como correctivo que es llevado a cabo.

Con éstos análisis realizados y con la información obtenida se desarrolla la propuesta de mejora al plan de mantenimiento de la empresa.

8.2. PROPUESTA 1: NUEVA CODIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO ADAPTADA A LA ACTUAL.

El primer paso en la mejora de dicho plan es hacer algunos cambios en la codificación de los equipos. Debido a que no están codificadas todas las máquinas que componen cada equipo.

Examinada la codificación actual, se observa que es un poco confusa. Esta codificación se encuentra en el apartado 7.2.2.

En ella no se indica el equipo al que pertenece cada uno de los denominados “equipos de medición” (término utilizado por la empresa). Estos equipos de medición hacen referencia a las pesadoras de cada equipo de trabajo, a termómetros, medidor de cloro o calibradora.



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

Hay que destacar, que en el plan de mantenimiento preventivo se define que la calibradora está compuesta por:

- Mesas de selección.
- Pre - alineador.
- Sistema de biconos.
- Mesas de confección.
- Pesadoras a granel.
- Transportador de lonas.
- Transportador de cadena.
- Transportador de rodillos.

Pero en las tablas del codificado de la maquinaria, aparece la calibradora como un elemento de medición, y no se especifica si hace referencia al conjunto expuesto anteriormente o sólo a una parte de este en concreto.

Se va a intentar mantener, en la medida de lo posible la nomenclatura utilizada actualmente por la empresa, ya que la tienen implantada, pero tal vez, sería más conveniente realizar una nueva codificación de los equipos en función del proceso que sigue el producto desde su llegada hasta su manipulado y su posterior depósito en las cámaras frigoríficas (esta propuesta de codificación de los equipos se presenta en el apartado 8.3.).

En la tabla que se adjunta a continuación ET hace referencia a: EQUIPO DE TRABAJO.

La codificación actual de los equipos de trabajo se refleja en la Tabla 6.1.

Código	Equipo de trabajo
ET 1	Montadoras de cajas de cartón
ET 2	Equipo de enmallado en MALLA 1
ET 3	Equipo de envasado en CESTAS / TARRINAS
ET 4	Equipo de envasado en FLOW PACK
ET 5	Compresores
ET 6	Equipo de envasado D - PACK / MALLA
ET 7	Equipo de envasado PEPINO MALLA
ET 8	Equipo de envasado en MALLA 2

Tabla 6.1: Codificación de los equipos de trabajo.



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

La empresa a la hora de desarrollar su codificación, solo consideró como equipos de trabajo, aquellos “equipos” o grupos que estaban constituidos por diferentes máquinas. Por lo que el resto de maquinaria no se consideró un equipo.

A partir de este punto, se señala que para la nueva codificación si se consideran como equipos, las distintas máquinas por las que pasa el producto en la línea de producción. Son equipos, formados por una sola máquina, compuesta por varios elementos o partes.

Como se ha indicado, tal vez, sería más interesante, una codificación que siga la línea de producción, pero como la empresa tiene una codificación implantada de algunos de los equipos de trabajo, y lo que se trata es de intentar mejorar adaptándose a lo implantado, ya que en ésta empresa llevan trabajando de esta forma mucho tiempo, y una nueva codificación de la maquinaria partiendo desde cero, podría crear confusión y no llegar a implantarse.

8.2.1. Montadoras de cajas de cartón.

Como ya se expuso anteriormente en el capítulo 4. Se tienen dos modelos distintos de montadoras de cartón.

Se considera un grupo general de trabajo constituido por dos máquinas, cuyo fin es el mismo.

- Máquina montadora de cajas 1 (TAMEGAR – modelo B).
- Máquina montadora de cajas 2 (TAMEGAR – modelo C).

Ambas son del mismo fabricante pero modelos distintos por los que la codificación de éstos será:

- **ET1:** Montadoras de cajas de cartón.
 - **ET1 – MB:** Máquina montadora de cajas 1 (TAMEGAR – modelo B).
 - **ET1 – MC:** Máquina montadora de cajas 2 (TAMEGAR – modelo C).



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

8.2.2. Equipo de envasado en MALLA 1.

Se recuerda que este equipo está formado por:

- Pesadora dinámica (RODA – modelo PD2).
- Cerradora vertical de rodillos (RODA – modelo CVR).
- Etiquetador electrónico (RODA – modelo EEC3).

En la empresa codifican las pesadoras como equipos de medición y no señalan la relación existente entre el equipo de medición con su equipo de trabajo. Aunque se intenta seguir la misma nomenclatura que utilizan, llegados a este punto hay que introducir algunos cambios.

- **ET2:** Equipo de envasado en MALLA 1.
 - **ET2 – PD:** Pesadora dinámica (RODA – modelo PD2).
 - **ET2 – CV:** Cerradora vertical de rodillos (RODA – modelo CVR).
 - **ET2 – EE:** Etiquetador electrónico (RODA – modelo EEC3).

8.2.3. Equipo de enmallado de CESTAS / TARRINAS.

Este equipo está compuesto por:

- Alimentador de cestas automático (SORMA – modelo DP2 - 115).
- Llenadora de cestas (SORMA – modelo ACH-115).
- Pesadora automática (SORMA – modelo P04-125).
- Enmalladora automática de cestas (SORMA – modelo PK10 - 112).

La codificación de los elementos que componen este equipo de trabajo será:

- **ET3:** Equipo de enmallado de CESTAS / TARRINAS.
 - **ET3 – AC:** Alimentador de cestas (SORMA – modelo DP2 - 115).
 - **ET3 – LC:** Llenadora de cestas (SORMA – modelo ACH - 115).
 - **ET3 – PA:** Pesadora automática (SORMA – modelo P04 - 125).
 - **ET3 – CC:** Enmalladora automática de cestas (SORMA – modelo PK 10-112).



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

8.2.4. Equipo de envasado en FLOW - PACK.

Este equipo está compuesto por:

- Alimentador de cestas automático (SORMA – modelo DP2 - 115).
- Llenadora de cestas (SORMA – modelo ACH-115).
- Pesadora automática (SORMA – modelo P04-125).
- Envolvedora (ULMA – modelo ATLANTA).
- Pesadora etiquetadora (EXAKTA – modelo PPI-90).
- Etiquetadora por aire (EXAKTA – modelo LABEL JET).

Hay que destacar que este equipo de flow-pack y el de enmallado de cestas, son equipos que parten de una línea de trabajo común compuesta por tres máquinas, y dependiendo de los encargos se completará la línea de trabajo con el equipo de malla o con el de plastificado.

Se codifican como dos equipos.

La codificación para este equipo será:

- **ET4:** Equipo de envasado en FLOW - PACK.
 - **ET4 – AC:** Alimentador de cestas (SORMA – modelo DP2 - 115).
 - **ET4 – LC:** Llenadora de cestas (SORMA – modelo ACH - 115).
 - **ET4 – PA:** Pesadora automática (SORMA – modelo P04 - 125).
 - **ET4 – CP:** Envolvedora (ULMA – modelo ATLANTA).
 - **ET4 – PE:** Pesadora etiquetadora (EXAKTA – modelo PPI - 90).

8.2.5. COMPRESORES.

Los compresores están codificados entre los equipos de trabajo. su código es:

- **ET5:** COMPRESORES.



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

8.2.6. Equipo de envasado en D – PACK / MALLA.

Las máquinas que componen este equipo de trabajo son:

- Control de alimentación del producto (DAUMAR – modelo DRA - 500).
- Pesadora automática (DAUMAR – modelo PA - 45).
- Cerradora I (DAUMAR – modelo Xarpa - 31).
 - Etiquetadora I (DAUMAR – modelo EC - 40).
- Cerradora II (DAUMAR – modelo CB - 48).
 - Etiquetadora II (DAUMAR – modelo CEA - 55).

Este equipo de trabajo, tal y como se explicó en su descripción, puede realizar dos tipos de enmallado distintos. Es un equipo un poco más complejo que los anteriores, por lo que la codificación será:

- **ET6:** Equipo de envasado en D – PACK / MALLA.
 - **ET6 – AP:** Control de alimentación (DAUMAR – modelo DRA - 500).
 - **ET6 – PT:** Pesadora automática (DAUMAR – modelo PA - 45).
 - **ET6 – CX:** Cerradora I (DAUMAR – modelo Xarpa 31).
 - **ET6 – EX:** Etiquetadora I (DAUMAR – modelo EC - 40).
 - **ET6 – CB:** Cerradora II (DAUMAR – modelo CB - 48).
 - **ET6 – EB:** Etiquetadora II (DAUMAR – modelo CEA - 55).

8.2.7. Equipo de envasado PEPINO MALLA.

Compuesto por:

- Pesadora automática (DAUMAR – modelo PA - 35).
- Enmalladora automática (SORMA – modelo RB2 – 120 SB).
- Cerradora vertical de rodillos (RODA – modelo CVR).



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

La codificación de este equipo es:

- **ET7:** Equipo de envasado PEPINO MALLA.
 - **ET7 – PM:** Pesadora automática (DAUMAR – modelo PA - 35).
 - **ET7 – CP:** Enmalladora automática (SORMA – modelo RB2 – 120 SB).
 - **ET7 – CV:** Cerradora vertical de rodillos (RODA – modelo CVR).

8.2.8. Equipo de envasado MALLA 2.

Las máquinas que componen este equipo son las mismas que las del equipo de envasado en MALLA 1. Ambos equipos son idénticos.

En este caso la codificación será:

- **ET8:** Equipo de envasado en MALLA 2.
 - **ET8 – PD:** Pesadora dinámica (RODA – modelo PD2).
 - **ET8 – CV:** Cerradora vertical de rodillos (RODA – modelo CVR).
 - **ET8 – EE:** Etiquetador electrónico (RODA – modelo EEC3).

8.2.9. Despaletizador.

La empresa no considera el despaletizador a la hora de la codificación. En ésta nueva codificación se incluye.

Las partes que lo forman son:

- Alimentador de palets.
- Salida de palets.
- Alimentador de cajas para volcador.

Al ser partes de una misma máquina, no se codifican por separado. De esta forma la codificación de este equipo será:

- **ET9:** Despaletizador.



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

8.2.10. Volcador.

Dentro del volcador se distinguen:

- Transportador de cadenas. Alimentación.
- Transportador de cadenas. Salida.

Al igual que antes, varias partes de la misma máquina, por lo que se codifica:

- **ET10:** Volcador.

8.2.11. Pre - calibrador.

La codificación de este equipo de trabajo es la indicada:

- **ET11:** Pre – calibrador.

8.2.12. Lavadora.

Las diferentes partes en las que se puede dividir este equipo son:

- Duchas.
- Escurridores.
- Secado / Cepillado.

La codificación de este equipo de trabajo es la indicada:

- **ET12:** Lavadora.

8.2.13. Mesas de selección.

La codificación es:

- **ET13:** Mesas de selección.



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

8.2.14. Calibradora.

La calibradora está formada por dos máquinas o componentes tales como:

- Prealineador de frutos a lonas en “V”. Sistema de biconos.
- Calibrador electrónico High Way de 8 líneas.

Por lo que la codificación para este equipo será:

- **ET14:** Calibradora.
 - **ET14 – LV:** Prealineador de frutos a lonas en “V”. Sistema de biconos
 - **ET14 – HW:** Calibrador electrónico High Way de 8 líneas

8.2.15. Mesas de confección.

La codificación del equipo es la siguiente:

- **ET15:** Mesas de confección.

8.2.16. Pesadoras a granel.

La codificación del equipo es:

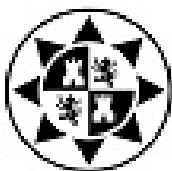
- **ET16:** Pesadoras a granel.

8.2.17. Maquinaria general.

Se van a considerar dentro de un mismo equipo de trabajo, lo que la empresa considera cojo maquinaria general. Ya que lo constituyen distintas máquinas, que no están tan implicadas en la línea de producción como el resto.

Este grupo está formado por:

- Apiladores.
- Carretillas
- Fregadora.
- Carretillas manuales.
- Flejadoras.
- Cargador de baterías.



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

- Escandalladora.
- Montacargas.
- Muelles de carga y descarga.

La codificación de este equipo será:

- **ET17:** Maquinaria general.
 - **ET17 – TA:** Carretillas eléctricas elevadoras.
 - **ET17 – TE:** Transpaletas eléctricas.
 - **ET17 – FR:** Fregadora.
 - **ET17 – TM:** Transpaleta manual.
 - **ET17 – FJ:** Flejadora.
 - **ET17 – BT:** Cargador de baterías.
 - **ET17 – ED:** Escandalladora.
 - **ET17 – MC:** Montacargas.
 - **ET17 - DC:** Muelles de carga y descarga.

Para finalizar esta codificación se adjunta una tabla resumen.

Código equipo	Equipo de trabajo	Código máquinas	Máquinas por equipo
ET1	Montadoras de cartón	MB	Montadora 1: TAMEGAR modelo – B
		MC	Montadora 2: TAMEGAR modelo – C
ET2	Envasado en MALLA 1	PD	Pesadora: RODA modelo - PD2
		CV	Cerradora: RODA modelo – CVR
		EE	Etiquetador: RODA modelo - EEC3
ET3	Enmallado CESTAS / TARRINAS	AC	Alimentador cestas: SORMA modelo DP2
		LL	Llenadora: SORMA modelo – ACH 115
		PA	Pesadora: SORMA modelo- P04 125
		CC	Enmalladora: SORMA modelo – PK 10 112
ET4	Envasado FLOW PACK	AC	Alimentador cestas: SORMA modelo DP2
		LL	Llenadora: SORMA modelo – ACH 115
		PA	Pesadora: SORMA modelo- P04 125
		CP	Envolvedora: ULMA modelo Atlanta
		PE	Pesadora-etiquetadora: EXAKTA



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

ET5	Compresores	C	Compresores
ET6	Envasado D PACK / MALLA	AP	Alimentador: DAUMAR modelo – DRA500
		PT	Pesadora: DAUMAR modelo – PA 45
		CX	Cerradora I: DAUMAR modelo Xarpa31
		EC	Etiquetadora I: DAUMAR modelo EC 40
		CB	Cerradora II: DAUMAR modelo CB 48
		EB	Etiquetadora II: DAUMAR modelo CEA55
ET7	Envasado PEPINO	PM	Pesadora: DAUMAR modelo PA 35
		CP	Enmalladora: SORMA modelo RB2 120
		CV	Cerradora: RODA modelo CVR
ET8	Envasado en MALLA 2	PD	Pesadora: RODA modelo - PD2
		CV	Cerradora: RODA modelo – CVR
		EE	Etiquetador: RODA modelo - EEC3
ET9	Despaletizador	DP	Despaletizador
ET10	Volcador	VC	Volcador
ET11	Pre - calibrador	SC	Pre-calibrador
ET12	Lavadora	LV	Lavadora
ET13	Mesas de selección	MS	Mesas de selección
ET14	Calibradora	AL	Pre - alineador a lona. Sistema biconos.
		HW	Calibrador electrónico HIGH WAY
ET15	Mesas de confección	MC	Mesas de confección
ET16	Pesadoras a granel	PG	Pesadoras a granel
ET17	Maquinaria general	TA	Carretillas eléctricas elevadoras.
		TE	Transpaletas eléctricas.
		FR	Fregadora
		TM	Transpaleta manuales
		FJ	Flejadoras
		BT	Cargador de baterías
		MP	Escandalladora
		MC	Montacargas
		DC	Muelles de carga y descarga

Tabla 8.1: Tabla codificación de equipos y maquinaria.

Los recuadros remarcados dentro de la tabla, no tienen un significado especial, simplemente se han rellenado para diferenciar a simple vista, donde terminar un equipo de trabajo y empieza el siguiente.

Tras realizar la codificación de todos los equipos de trabajo presentes en la empresa, se adjuntan otras tablas con los elementos de medición.



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

En primer lugar se adjunta, la actual codificación de la empresa, expuesta anteriormente:

Código	Equipo de medición
EM.01	Calibradora
EM.02	Pesadoras a granel
EM.03	Medidor de Cloro
EM.04	Termómetro
EM.05	Pesadora RODA PD2 MALLA
EM.06	Pesadora EXAKTA FLOW - PACK
EM.07	Pesadora SORMA P04-125 CESTAS / TARRINAS
EM.08	Peso digital portátil
EM.09	Pesadora PA 45 D - PACK MALLA
EM.10	Pesadora PA 35 PEPINO MALLA
EM.11	Pesadora RODA PD1 MALLA

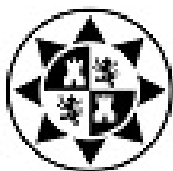
Tabla 7.2: Codificación de los equipos de medición.

Con la nueva codificación tenemos que los equipos de medición serán:

Código	Equipo de medición
EM 01	Medidor de Cloro
EM 02	Termómetro
EM 03	Peso digital portátil

Tabla 8.2: Tabla codificación equipos de medición I.

El resto de elementos que pueden ser denominados como equipos de medición, forman parte de los equipos de trabajo, por lo que ya tienen una codificación. Estos elementos también pueden ser denominados como elementos de medición, ya que miden algún parámetro del producto como por ejemplo pesos o diámetro y color, en el caso de la calibradora.



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

Código	Equipo de medición
ET 2 - PD	Pesadora RODA PD2. (Equipo de envasado en malla)
ET3 - PA	Pesadora SORMA P04 – 125 (Equipo enmallado cestas)
ET4 - PA	Pesadora SORMA P04 – 125 (Equipo envasado Flow - Pack)
ET4 - PE	Pesadora EXAKTA (Equipo de envasado Flow - pack)
ET6 – PT	Pesadora PA 45 (Equipo envasado D-Pack Malla)
ET7 - PM	Pesadora PA 35 (Equipo envasado Pepino malla)
ET8 - PD	Pesadora RODA PD1 (Equipo de envasado en malla)
ET 14 - HW	Calibradora
ET 16 – PG	Pesadoras a granel

Tabla 8.3: Tabla codificación equipos de medición II.

8.3. PROPUESTA 2: NUEVA CODIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO, ADAPTADA SEGÚN LÍNEA DE PRODUCCIÓN.

En este apartado se propone una nueva codificación de los equipos, en función de su lugar dentro de la producción. Es decir, a la hora de codificar los diferentes equipos de trabajo, la nomenclatura que se le ha asignado, sería en función de la posición del equipo en la línea de trabajo de la instalación.

La codificación anterior, se intentó adaptar al máximo a la codificación vigente en la empresa. A continuación se va a desarrollar otra codificación, más racional.

En esta propuesta la codificación de las máquinas, se mantiene, solo varía el código de los equipos de trabajo. En la siguiente tabla solo se muestran dichos equipos de trabajo, puesto que, el código de las máquinas que los componen, se expuso en el apartado 8.2.



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

CÓDIGO EQUIPO	EQUIPO DE TRABAJO
ET 1	Despaletizador
ET 2	Volcador
ET 3	Pre – calibrador
ET 4	Lavadora
ET 5	Mesas de selección
ET 6	Calibradora
ET 7	Mesas de confección
ET 8	Pesadoras a granel
ET 9	Equipo de envasado en Malla 1
ET 10	Equipo de envasado en Malla 2
ET 11	Equipo de envasado en D-Pack / Malla
ET 12	Equipo de enmallado de cestas
ET 13	Equipo de envasado en Flow – Pack
ET 14	Equipo de envasado de Pepino
ET 15	Montadoras de cartón
ET 16	Maquinaria general
ET 17	Compresores

Tabla 8.4: Tabla codificación equipos alternativa.

8.4. PROPUESTA 3: IMPLANTACIÓN DE UN SOFTWARE DE MANTENIMIENTO.

1. Introducción.

Para el adecuado funcionamiento de una empresa, esta debe tener todos los procedimientos de mantenimiento gestionados de la mejor forma posible.

En este apartado se presentará como mejora del mantenimiento que actualmente se lleva a cabo, la implantación de un software de mantenimiento, es decir, la aplicación de sistemas Gestión del Mantenimiento Asistido por Ordenador (GMAO).

En este capítulo, además de mostrar qué puede suponer para la empresa instalar dicho software, se ha realizado una búsqueda y su posterior análisis de distintos software que se puedan adaptar a las necesidades de esta empresa.



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

2. Gestión del Mantenimiento Asistido por Ordenador (GMAO).

La aplicación de sistemas de Gestión del Mantenimiento Asistido por ordenador (GMAO), es un elemento crítico para la implantación real de modelos de mejora de mantenimiento. Se trata de elegir un software, el cual sería un método de trabajo informático.

Este software permite la gestión informatizada del departamento de Mantenimiento de una empresa incluyendo la totalidad de su actividad así como la gestión de sus equipos e instalaciones (activos). El resto de los departamentos tendrán acceso a este sistema a través de su interfaz mediante pantallas o a través de sus propias aplicaciones de gestión que modificarán la base de datos del GMAO con el fin de actualizarlo de la manera conveniente.

El objetivo principal de este sistema informático es proporcionar un medio de análisis para la optimización de la gestión y ayuda a la toma de decisiones operativas o estratégicas.

Algunas de las funciones principales de estos programas son:

- Permitir la planificación y control del mantenimiento, incluyendo las herramientas necesarias para realizar esta labor de forma sencilla.
- Suministro de información procesada de forma que pueda emplearse en la evaluación de resultados y servir de base para la correcta toma de decisiones.
- Control y gestión de la infraestructura y todos los servicios asociados a algún departamento.

Entre las ventajas más importantes se puede destacar:

- Optimización de los recursos
 - Laborales: Mejora de la planificación, seguimiento y aplicación.
 - Materiales: Mayor disponibilidad, disminución de existencias, fácil localización.
- Mejoras en la calidad y productividad de la organización.
- Disminución de los tiempos de paro en elementos productivos. Mayor fiabilidad y disponibilidad.
- Información actualizada, inmediata de todos los componentes del proceso.



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

- Mejora de los procesos de actuación establecidos.
- Posibilidad de realizar estudios y anticipar cargas de trabajo o consumo de piezas.
- Conocimiento inmediato de los gastos originados por cualquiera de los elementos controlados.
- Ajuste de los planes de mantenimiento a las características reales.

3. Principales aplicaciones.

En la actualidad, existen en el mercado gran diversidad de software de gestión de mantenimiento.

Aunque todos los modelos de software persiguen el mismo fin, cada uno de ellos abarca distintos aspectos dentro del mantenimiento y además comprenden algunos procedimientos estrechamente ligados con el mantenimiento.

Un software, que cabe destacar, es aquel capaz de dotar de funciones de gestión del mantenimiento a sus usuarios, permitiendo ser adaptado a las funciones y los flujos de información de cada empresa.

4. Elección de software para la gestión del mantenimiento.

En el caso que nos ocupa, interesa centrarse en la gestión de la planificación del mantenimiento, y además como llevar a cabo el inventario de repuestos y el seguimiento de los costes.

Se barajan distintos software, a continuación se exponen los que se consideran más adecuados a este tipo de empresa y a sus necesidades.

- Opción I: **MP SOFTWARE.**

El MP es un Software profesional para control y administración del mantenimiento. El objetivo de este es administrar la gestión de mantenimiento, conservando toda la información del departamento de mantenimiento documentada y organizada. Con este programa se puede documentar:



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

- Información referente a los equipos e instalaciones.
- La rutina de mantenimiento de cada equipo y el generará de forma automática los calendarios de mantenimiento.
- Informa diariamente sobre los trabajos de mantenimiento que se deben realizar y una vez realizados reprograma la próxima fecha, ajustando los calendarios de mantenimiento.
- Automatice las órdenes de trabajo.
- Mantiene controlado el inventario de repuestos.
- Mantiene organizada y disponible información sobre el mantenimiento, fallos, averías, tiempo de reparaciones, etc.

Este software es adecuado para implementarse en industrias, hoteles, constructoras, hospitales o empresas de servicios.

Beneficios que supone implantar MP software:

- Se encarga de informar sobre los trabajos de mantenimiento que se deben realizar, generando historiales que miden el desempeño de mantenimiento y tomar medidas para mejorarlo.
- Contribuye a garantizar una continuidad en los procesos de producción, ya que por un fallo de una pieza por falta de mantenimiento puede hacer que se paralice la producción.
- Ayuda a prolongar la vida útil de los equipos.
- Deja documentada la información de este departamento. La información sobre fallas, historiales, trabajos realizados, queda registrada en el sistema.



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

- Opción II: **EMAINT X3.**

Este software presenta una serie de características que pueden hacer mejorar la eficacia del mantenimiento, permite la visibilidad de las actividades antes de tomar decisiones. Las actividades de mantenimiento pueden ser controladas desde cualquier lugar.

eMaint es un sistema muy versátil que puede ser utilizado en fábricas, hospitales, instituciones de educación, servicios públicos, industrias, etc.

El sistema permite programar y planificar los servicios del mantenimiento preventivo, los pedidos de trabajo, la aprobación de los pedidos de servicio, control de inventario y activos, reducción del tiempo de inoperación de máquinas y equipos.

Las características principales son:

- Define las tareas o procedimientos de mantenimiento preventivo.
- Crea un calendario de corto, medio o largo plazo, con esas acciones o procesos de mantenimiento para cada equipo de trabajo o maquinaria.
- Se pueden agrupar por grupos en función de las acciones de mantenimiento, de las rutas y secuencia de éstas, los distintos equipos de trabajo.
- Actualiza las tareas y las publica actualizadas en las agendas de los técnicos.
- Planifica las necesidades de repuestos.
- Crea y edita registros de partes e ingresa en cada campo los utilizados para administrar el inventario.
- Realiza un registro de los costes de las partes, de los materiales, y de las labores. Medir los costos de mantenimiento por recursos, por departamentos, y/o por cualquier otro criterio previamente definido por el usuario...
- Maximizar el tiempo y la productividad, referido a las programaciones de órdenes, y aumentar el tiempo disponible de los activos en la fábrica.

Beneficios que supone implantar este software:

- Mejorar el uso de los equipos.
- Minimizar el tiempo de inactividad de los equipos.
- Reducir gastos generales de mantenimiento.
- Establece la criticidad de cada equipo.



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

- Elabora informes de fallos en equipos o máquinas.
- Opción III: **EASYMAINT**.

Este es un software de administración del mantenimiento de activos desarrollado con innovadora tecnología, la cual permite la organización y administración del mantenimiento de todo tipo de industria.

Sus funciones principales son:

- Gestión del mantenimiento: preventivo, predictivo o correctivo.
- Administración de las órdenes de trabajo.
- Administración de inventarios y compras.
- Planifica órdenes de trabajo en función del tiempo, frecuencia, etc.
- Revisa la planificación de órdenes de trabajo en basa a la última vez que se realizo o programó.
- Revisa la planificación de áreas temporales y una vez verificada genera las órdenes de trabajo.
- Genera automáticamente órdenes de trabajo para mantenimiento programado.
- Combina equipos de trabajo que presenten las mismas órdenes.
- Se hace un registro del inventario, y de los fallos.
- Se crean órdenes de compra para piezas de forma automática.
- Muestra los repuestos disponibles.

Beneficios que supone implantar EASYMAINT:

- Mejora los planes de Mantenimiento Preventivo y Predictivo.
- Crea Bitácoras y Análisis de Fallos.
- Ayuda a reducir accidentes y mejorar la seguridad.
- Influye en la incrementación de la vida de maquinaria, equipos e instalaciones.
- Optimiza niveles de inventario.
- Reduce reparaciones costosas y fallos de emergencia.
- Disminuye costes de mantenimiento y de producción.
- Envío de alertas o avisos de acciones por email o desde teléfono móvil.



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

8.5. PROPUESTA 4: MEJORA DE LAS ACCIONES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

1. Introducción.

En este apartado, se proponen unas mejoras a las acciones de mantenimiento que actualmente se desarrollan en la empresa.

El mantenimiento que principalmente se lleva a cabo, es del tipo preventivo, en cuanto a lubricación e inspecciones visuales, y de tipo correctivo (una vez que se produce el fallo de algún componente de los diferentes equipos, se intenta arreglar lo más rápido posible, para que, la cadena de producción no se vea afectada). En primer lugar se va a completar las acciones, que actualmente se llevan a cabo y además se proponen nuevas tareas preventivas y predictivas para cada equipo.

Actualmente la empresa no realiza ningún tipo de mantenimiento predictivo, por lo que se van a proponer algunos métodos y acciones que sería interesante llevar a cabo en este tipo de instalaciones.

El análisis de fallos y criticidad de cada equipo de trabajo que se llevó a cabo en los capítulos 5 y 6, es fundamental a la hora de realizar el plan de mantenimiento, ya que permite centrarnos en los equipos que presenten criticidad elevada, mientras que, en los que no se obtuvieron unos niveles altos de criticidad, se puede seguir con el mantenimiento desarrollado actual o con un mantenimiento más genérico o básico, sin necesidad de asignarles más recursos.

Los equipos que no aparecen expuestos en los siguientes apartados, se considera que el mantenimiento al que son sometidos es el adecuado.

Para el resto de equipos, las mejoras propuestas se obtienen en gran parte de indicaciones presentes en los manuales de cada equipo. De éstos manuales, se ha obtenido la mayor información acerca de los equipos además, se ha intentado adecuar las frecuencias de inspección para que puedan ser puestos en práctica.

Además de los manuales, las propuestas de mejoras han sido elaboradas, tras el estudio realizado a los equipo, después de consultar diversos libros de mantenimiento, observando los fallos y puntos débiles de los equipos.



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

Primero se describen las posibles mejoras del mantenimiento para los transportadores tanto para producto como para cajas. Ya que éstas forman parte en todos los equipos de trabajo, es decir, aparte de estar presentes en las transferencias de un equipo a otro en la línea de trabajo, cada uno de los equipos consta de transportadores entre sus elementos principales, por ejemplo, en los equipos de pre-packing, el producto se desplaza por las diferentes máquinas que lo componen sobre dichos transportadores.

8.5.1. TRANSPORTADOR A LONA.

1. Introducción.

Primero hay que señalar que en la empresa hay transportadores de lona para producto y transportadores para cajas. Ambos se van a desarrollar a la vez, debido a que el mantenimiento sería el mismo.

2. Limpieza.

La limpieza se suele realizar como mínimo mensualmente, o en función de la producción y por lo tanto del tiempo disponible. Siempre que es posible, se lleva a cabo la limpieza cada 15 días.

Además de la limpieza de las lonas de dichos transportadores conviene realizar una limpieza específica de las fotocélulas y de los inductivos para tener un correcto funcionamiento de la máquina y conseguir un alargamiento de la vida de la misma, se llevaría a cabo mensualmente.

3. Tareas preventivas.

Las tareas de mantenimiento preventivo, se van a exponer en función de la frecuencia de realización.

Diariamente el encargado de mantenimiento se debe encargar de hacer una inspección visual de la zona, en la que debe comprobar:

- El centrado de las cadenas, de los piñones y las guías.
- El desgaste de la guía en las entradas de la cadena.

En el periodo de tiempo que oscila entre 15 – 20 días, o incluso un mes, se debe:



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

- Lubricar cadenas de transmisión, rodamientos.
- Se debe verificar el centrado y tensado de las cadenas de traslación.
- Y también se debe verificar el nivel de aceite en el motor reductor.

Unos periodos de tiempo característicos son inicio y fin de campañas.

Para el inicio de campaña hay que verificar:

- El correcto funcionamiento del transportador.
- La tensión y el guiado de las cadenas.

Para el fin de campaña:

- Desmontar las cadenas para eliminar la grasa con aire a presión.
- Apretar los tornillos de la conexión del motor.

Al margen de cada periodo de tiempo se debe llevar a cabo el cambio de aceite en el motor cada 2500 horas.

8.5.2. TRANSPORTADOR POR RODILLOS.

1. Introducción.

De este tipo de transportadores a rodillos, tanto para producto como para cajas, el único mantenimiento que hay que realizarle ya lo lleva a cabo la empresa. Este trabajo de mantenimiento es la limpieza de los rodillos.

2. Limpieza.

La limpieza de rodillos que realizan en la empresa se suele llevar a cabo de forma mensual. Sería interesante, que al igual que en el resto transportadores, la limpieza de éstos se realizara una vez cada 15 – 20 días.



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

8.5.3. TRANSPORTADOR DE CAJAS POR CADENA.

1. Introducción.

A los transportadores de cajas llenas o vacías por cadenas de transmisión, se les realiza unos trabajos de mantenimiento parecidos a los que se le deben realizar a los transportadores a lona, solo que en el caso que nos atañe es para transportador a cadenas.

2. Limpieza.

Actualmente la empresa no le realiza ningún tipo de limpieza a este transportador.

Se suele vigilar que no haya restos de producto, que tampoco haya hojas o cualquier elemento que pueda entorpecer su correcto funcionamiento.

Además de ese tipo de limpieza se recomienda:

- Limpieza periódica de los elementos de detección tales como fotocélulas e inductivos. Este tipo de limpieza se puede llevar a cabo a la misma vez que se realice la limpieza general de los transportadores, es decir mensualmente o en un periodo oscilante entre 15 – 20 días.

3. Tareas preventivas.

Diariamente se realizará una inspección visual, en la cual verifican el correcto funcionamiento de todos los tramos donde está implantado este transportador.

En esa inspección se debe comprobar:

- El centrado de las cadenas y las guías. Esta comprobación se realiza con el transportador parado.
- Además se debe revisar el desgaste de la guía en las entradas de la cadena.

Las siguientes acciones se deben realizar cada 15 ó 20 días e incluso dependiendo de la máquina se debe efectuar una vez al mes como mínimo:

- Además del engrase de las cadenas, se deben engrasar los rodamientos y la cadena de traslación.
- Se debe tensar la cadena de transmisión.
- Verificar centrado de las cadenas de traslación.



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

- Verificar el nivel de aceite en el motor reductor.

Por otro lado se deben realizar las siguientes acciones, al inicio de campaña:

- Antes de comenzar las temporadas altas del tomate se debe verificar el correcto funcionamiento de los transportadores.
- Verificar la tensión y el guiado de las cadenas.

Para el final de la campaña:

- Desmontar las cadenas para eliminar la grasa con aire a presión o con gasoil pulverizado, según el grado de impurezas.
- Se deben apretar los tornillos de las conexiones con el motor.

Al margen de lo expuesto, se debe llevar a cabo el cambio de aceite en el motor cada 2500 horas.

8.5.4. EQUIPO DE PRE – PACKING: Envasado en MALLA 1 y MALLA 2 (ET2 y ET8).

1. Introducción.

Tras la revisión de las acciones de mantenimiento a las que son sometidas estos equipos de trabajo se proponen algunas nuevas.

Se recuerda que estos equipos los componen:

- Pesadora dinámica (RODA – modelo PD2).
- Cerradora vertical de rodillos (RODA – modelo CVR).
- Etiquetador electrónico (RODA – modelo EEC3).

2. Limpieza.

La limpieza que realiza la empresa sería suficiente. Si es posible realizarla una vez cada quincena, es más adecuado que llevarla a cabo de forma mensual.

Aunque hay que valorar diversos factores, como puede ser el tiempo y la producción, sería interesante y aconsejable que la limpieza se lleve a cabo una vez cada 15 – 20 días.



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

3. Tareas preventivas.

Como se ha expuesto, los equipos de envasado en malla están formados por tres elementos: pesadora, cerradora y etiquetadora.

Diariamente se realiza una inspección visual para comprobar el correcto funcionamiento de cada componente. Dentro de esa inspección visual deben de ser revisados diariamente si es posible, o en su defecto una vez cada tres días, los siguientes elementos:

- Pesadora: vigilar que no haya agua en el vaso regulador, y verificar la limpieza de la zona de pesado y el engrase de las cadenas.
- Cerradora: el único mantenimiento diario seria revisar las cuchillas y eliminar los restos que pueda haber en ellas.
- Etiquetadora: no necesita ningún tipo de mantenimiento diario, solo observar su correcto funcionamiento.

A continuación se describen unos procesos que son adecuados de realizar en el periodo de 15 – 20 días:

- Pesadora: verificar tensado de cadenas y alineación de las cintas transportadoras, vaciado del agua presente en el vaso del filtro regulador.
- Cerradora: limpieza del cabezal grapador con aire a presión para eliminar los restos de malla, limpiar fotocélula de fin de malla, vaciar el agua del filtro regulador y verificar el nivel de aceite en el lubricador.
- Etiquetadora: la única acción de mantenimiento adecuada para esta máquina ya está vigente en la empresa, es la limpieza del cabezal térmico, ya que de él depende la calidad de la impresión.

Con una periodicidad anual, se actuará sobre:

- Cerradora: cambiar los muelles del empujador, tensar las correas del cambio de tubo y ajustar el freno del motor.



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

8.5.5. EQUIPO DE PRE – PACKING: Enmallado de CESTAS y FLOW PACK. (ET3 y ET4).

1. Introducción.

Estos equipos se exponen juntos debido a que se pueden solapar en una misma línea dependiendo de los pedidos que haya, es decir, el principio de la línea es el mismo para ambos equipos y está constituido por las máquinas: alimentador de cestas, pesadora y llenadora de cestas. Actualmente hay mucha demanda de plastificado, por lo que el equipo que tiene instalado a continuación del expuesto es el de flow pack y el de enmallado lo tienen desconectado, los pedidos de cestas enmalladas no son muy frecuentes, se puede indicar que prácticamente son nulos, debido a que con el plastificado se permite una visión mejor del producto y mejor conservación.

La línea común a ambos equipos la componen:

- Alimentador de cestas automático (SORMA – modelo DP2 - 115).
- Llenadora de cestas (SORMA – modelo ACH-115).
- Pesadora automática (SORMA – modelo P04-125).

Para el equipo ET3 enmallado de cestas se añadiría a la línea común:

- Enmalladora automática de cestas (SORMA – modelo PK10 - 112).

Y para el equipo ET4 flow pack:

- Envolvedora (ULMA – modelo ATLANTA).
- Pesadora etiquetadora (EXAKTA – modelo PPI-90).
- Etiquetadora por aire (EXAKTA – modelo LABEL JET).

Aclarado esto se procede a proponer las posibles mejoras para el mantenimiento preventivo, para así evitar que fallen estos equipos.

2. Limpieza.

La limpieza general que realiza la empresa es suficiente para realizarla cada 15 ó 30 días como actualmente se lleva a cabo., Es más adecuado realizarla una vez cada quince días.



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

Hay que especificar que para el caso del flow pack, se necesitaría una limpieza detallada cada 15 días de algunos de los elementos que constituyen la envolvedora como son:

- Cuchillas de corte.
- Rodillos de soldadura.
- Fotocélulas: limpiar la lente del porta-bobinas y del carro de alimentación.

3. Tareas preventivas.

Nos vamos a centrar en mejorar el mantenimiento del equipo de flow pack, debido a que es el más utilizado.

El equipo de enmallado como es menos utilizado, el mantenimiento actual sería adecuado.

El mantenimiento diario que realiza la empresa es una inspección visual, y ver si funcionan adecuadamente las máquinas y eliminar los restos de producto y de malla o de film de la pesadora y de las cerradoras.

Cada 15 – 20 días o incluso mensualmente, dependiendo del tiempo disponible se realizará:

- Alimentador de cestas: tensado y centrado de las bandas y transportadores.
- Pesadoras: verificar tensado de cadenas y alineación de las cintas transportadoras.
- Enmalladora: ajuste de los soldadores.
- Envolvedora: por un lado tenemos la lubricación, la empresa se encarga del engrase de transmisiones por cadenas de forma mensual, pero además de estas transmisiones, se debe vigilar, revisar y engrasar los engranajes de movimiento y el elíptico.
- Pesadora – etiquetadora: el trabajo de mantenimiento que se le debería realizar a las pesadoras en general ya ha sido expuesto. Sin embargo, de la etiquetadora hay que señalar que la limpieza de cabezales, actualmente la realizan en la empresa.

Sería interesante, que por lo menos anualmente se realizaran:

- Envolvedora: pulir y limpiar los colectores localizados en los rodillos de arrastre y mordazas de corte. Verificar las resistencias de la mordaza y de los rodillos de soldadura.



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

Otra acción de gran importancia es el tensado de la cadena de alimentación y de las cadenas de transmisión cuando éstas se destensan, se debe revisar su tensión cada .

8.5.6. EQUIPO DE PRE – PACKING: Envasado D – PACK / MALLA. (ET6).

1. Introducción.

Se recuerda que el equipo de envasado en D – PACK lo componen las siguientes máquinas:

- Control de alimentación del producto (DAUMAR – modelo DRA - 500).
- Pesadora automática (DAUMAR – modelo PA - 45).
- Cerradora I (DAUMAR – modelo Xarpa - 31).
 - Etiquetadora I (DAUMAR – modelo EC - 40).
- Cerradora II (DAUMAR – modelo CB - 48).
 - Etiquetadora II (DAUMAR – modelo CEA - 55).

2. Limpieza.

La limpieza se debe realizar una vez cada 15 – 20 días.

Se aconseja que aunque la limpieza se realice cada dos semanas, durante la inspección visual diaria antes de poner en marcha las máquinas se debe mirar:

- Pesadora automática: mirar si quedan restos de producto, y si es así, eliminarlos ya que pueden afectar a las pesadas posteriores.
- Cerradoras: eliminar los restos de producto y de malla que puedan quedar.
- Etiquetadoras: soplar con aire para eliminar los restos que hayan podido quedar incluyendo los cabezales térmicos.

3. Tareas preventivas.

Diariamente se lleva a cabo una inspección visual para comprobar el correcto funcionamiento de toda la maquinaria.

Cada 15 – 20 días o incluso mensualmente dependiendo del tiempo del que se disponga:



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

- Alimentador de producto: además del engrase que se lleva a cabo de las transmisiones por cadena, es adecuado engrasar los engranajes motrices, pero previamente se deben limpiar y eliminar el polvo o suciedad.
- Pesadora automática: engrase de los casquillos alojados en los trenes de rodillos de alimentación, verificar el estado de las células de carga y del encoder. Verificar la tensión de las correas de los carros de pesaje.
- Cerradora I (Xarpa 31): purgar el agua condensada en el filtro del grupo regulador, engrase del cabezal grapador.
- Etiquetador I (modelo EC): además del engrase del cabezal, se deberían engrasar los engranajes de transmisión.
- Cerradora II (CB 48): revisión de las pinzas de la cadena, además de engrasar la cadena de transmisión, engrasar las rótulas y guías. Ajuste de los soldadores.
- Etiquetador II (modelo CEA): soplar y limpiar el rodillo de impresión y de acompañamiento. No necesita ningún tipo de engrase.

Anualmente se deberían realizar algunas comprobaciones como son:

- Alimentador de producto: tensado y centrado de las bandas laterales y de los transportadores de salida y de acumulación.
- Pesadora automática: verificar la tensión de la cadena de traslación y el centrado de las bandas de los transportadores de salida. Además se deberían desmontar los carros de pesaje para verificar el estado de los rodamientos y cambiar las guías de las bandas de rodadura. También se deben engrasar las palancas de las cubetas.
- Cerradora II: revisión de las ventosas.

8.5.7. EQUIPO DE PRE – PACKING: Envasado PEPINO MALLA. (ET7).

1. Introducción.

El equipo de envasado de pepino en malla está formado por:

- Pesadora automática (DAUMAS – modelo PA - 35).
- Enmalladora automática (SORMA – modelo RB2 – 120 SB).
- Cerradora vertical de rodillos (RODA – modelo CVR).



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

2. Limpieza.

Al igual que en los equipos anteriores, se indica que la limpieza que se lleva a cabo en la empresa es adecuada, pero se podría intentar llevarla a cabo una vez cada 15 – 20 días y no esperar a llegar al mes.

3. Tareas preventivas.

Diariamente durante la inspección visual rutinaria se debe comprobar:

- Pesadora automática: mirar si quedan restos de producto, y si es así, eliminarlos ya que pueden afectar a las pesadas.
- Cerradora: verificar que no hay restos de producto en las cuchillas

Cada 15 – 20 días el trabajo de mantenimiento que se puede llevar a cabo es:

- Pesadoras: verificar tensado de cadenas y alineación de las cintas transportadoras.
- Enmalladora: ajuste de los soldadores.
- Cerradora: limpieza del cabezal grapador con aire a presión para eliminar los restos de malla, limpiar fotocélula de fin de malla, vaciar el agua del filtro regulador y verificar el nivel de aceite en el lubricador.

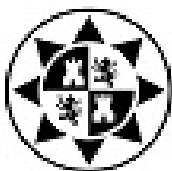
Anualmente se debe:

- Cerradora: cambiar los muelles del empujador, tensar las correas del cambio de tubo y ajustar el freno del motor.

8.5.8. MESAS DE SELECCIÓN (ET 13).

1. Introducción.

En las mesas de selección las operarias desechan el producto que no es de primera calidad. El tomate pasa por ellas después de pasar por la lavadora y antes de pasar por la calibradora.



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

2. Limpieza.

La limpieza que llevan a cabo en la empresa resulta suficiente para esta máquina en concreto. Ya que realizan una limpieza general de la máquina, además de limpieza de cintas transportadoras y de la tolva de recogida de producto.

Se destaca que ésta limpieza se lleva a cabo como mínimo una vez mensualmente, o si es posible cada 15 ó 20 días.

3. Tareas preventivas.

El trabajo de mantenimiento que se le realiza a esta máquina a diario es una inspección visual, en la cual se comprueba su correcto funcionamiento y además se revisa, que no existan fisuras la unión de la lona, entre el metal y la lona.

Además de esa inspección es aconsejable que diariamente:

- Se compruebe en parado el centrado de las cadenas y las guías. Además también se debe comprobar el centrado de la lona entre los laterales del transportador.
- Se compruebe el desgaste de las guías en las entradas de la cadena.
- Hay que comprobar el pasaje del tomate, especialmente en la transferencia entre máquinas.

Las actividades de mantenimiento que se deben desarrollar cada 15 – 20 días son:

- Verificar centrado y tensado de las cadenas de traslación, el centrado entre los piñones y las guías, en marcha y en todo su recorrido.
- Verificar el centrado y tensado de las lonas en marcha.
- Comprobar que no se produce roce en las divisiones centrales: entre rodillos y divisor.
- Verificar el nivel de aceite en el motor reductor.
- Engrasar los rodamientos.
- Tensar y engrasar las cadenas de transmisión.



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

Para el inicio de una campaña fuerte con mucha demanda de producto como ocurre en los meses de verano, las actividades de mantenimiento son:

- Verificar el correcto funcionamiento de la máquina (esto mediante las inspecciones visuales el encargado se encarga de realizarlo diariamente).
- Comprobar las rotaciones de los tubos.
- Centrado de la lona entre los laterales del transportador.
- Tensión de lona para que no deslice sobre la polea motriz.

Para el final de la campaña se debe realizar:

- Desmontar las cadenas para eliminar la grasa, posteriormente montar y engrasarlas.
- Cambio de aceite en el motor reductor cada 2500 horas de funcionamiento y para las mismas horas también se debe cambiar el aceite del reductor.
- Limpiar las poleas y los rodillos.
- Montar la lona centrarla y probarla, prestando bastante atención al estado de la grapa de la unión.

8.5.9. MESAS DE CONFECCIÓN (ET 15).

1. Introducción.

Una vez que el tomate ha pasado por la calibradora, este tiene dos caminos que puede seguir según programación. Por un lado puede ir hacia las pesadoras a granel y por el otro puede llegar hasta las mesas de confección.

2. Limpieza.

La limpieza que se le realiza a las mesas de confección es como mínimo llevada a cabo de forma mensual, y si hay ocasión se limpia cada 15 días.

Es aconsejable que dicha limpieza se lleve a cabo un periodo de tiempo entre 15 – 20 días.



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

3. Tareas preventivas.

De forma diaria, el encargado de mantenimiento realiza una inspección visual, para así comprobar el correcto funcionamiento. Durante esa inspección es aconsejable comprobar:

- Que no existen fisuras en la unión de la lona.
- En parado, comprobar el centrado de la lona entre los laterales del transportador.
- También se debe comprobar el pasaje del tomate, especialmente en las transferencias entre máquinas, lona de balsa o salida del producto de segunda calidad por el desviador.

Una vez cada 15 – 20 días o como máximo una vez al mes las acciones de mantenimiento a realizar son:

- A parte de engrasar las cadenas de transmisión, éstas se deben centrar.
- Engrasar los rodamientos, las palancas de cambio en el repartidor y las cadenas de traslación.
- Se debe verificar el nivel de aceite en el reductor.
- Se debe verificar el estado de la lona en la parte interior, y si es necesario se debe limpiar. Para esto se debe desmontar, para evitar que se acumule agua en los rodillos y poleas.

En el periodo previo al inicio de una campaña fuerte, se debe realizar:

- Verificar el funcionamiento (el encargado de mantenimiento realiza esta acción de forma diaria tanto en campañas más fuertes en cuanto a cantidad de producto, como en campañas más tranquilas).
- Tensar la lona para que no deslice sobre las poleas motrices.
- Centrar los laterales del transportador.

Una vez que ha finalizado esta campaña se debe:

- Desmontar la lona y limpiar su parte inferior.
- Limpiar las poleas y rodillos y verificar su funcionamiento sin montar la lona.
- Eliminar la grasa de las cadenas.
- Montar las lonas, centrarlas y probarlas. Teniendo especial cuidado con las grapas de las uniones.

Se debe realizar el cambio de aceite cada 2500 horas.



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

8.5.10. PESADORAS A GRANEL (ET 16).

1. Introducción.

Este equipo de trabajo, se encarga en función del peso, previamente especificado (6 kg a no ser que haya algún pedido especial). Al dejar caer el producto adecuado en las cajas.

2. Limpieza.

La limpieza se debe realizar cada 15 – 20 días. La limpieza es general y además también se limpian las cintas transportadoras. Para el correcto funcionamiento y para intentar alargar la vida de estas máquinas se aconseja que se lleve a cabo por lo menos cada 15 – 20 días.

Es importante que también se limpien de forma periódica los elementos de detección tales como fotocélulas e inductivos.

3. Tareas preventivas.

La empresa somete de forma diaria a esta máquina y en general a todos los equipos, a una inspección visual. Cuya finalidad es comprobar el correcto funcionamiento de la maquinaria y de sus componentes. A diario se debe realizar durante esa inspección:

- Transportador por cadenas: comprobar el tensado y centrado de la cadena, del piñón y también de la guía, para así asegurar la guía de la cadena.

Una vez cada 15 – 20 días, e incluso se puede extender para ciertas acciones hasta una vez al mes, es adecuado llevar a cabo las siguientes acciones de mantenimiento preventivo:

- A parte del engrasado de las cadenas de tracción, tal y como se realizan en la empresa, se debe llevar a cabo el engrase de la zona neumática, este engrase consiste en rellenar la cuba de engrasado situada en el manómetro. En esta máquina, los reductores están engrasados de por vida y los rodamientos tienen un engrasador.
- Tensar las cadenas de transmisión y transporte.
- Se debe verificar periódicamente que el peso es correcto. Esta comprobación se debe realizar parando la máquina mediante la parada de emergencia y



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

posteriormente colocando una pesa calibrada, de las que dispone la empresa. si el resultado es erróneo se debe calibrar el equipo.

Ésta acción es realizada por la empresa, pero se aconseja llevarla a cabo periódicamente, para así evitar errores.

Cuando la temporada o la campaña lleguen a su fin se debe:

- Desmontar las cadenas para eliminar la grasa.
- Eliminar las impurezas de las cadenas, montarlas y lubricarlas de nuevo.
- Revisar y apretar los tornillos de conexión de los motores.
- Limpiar y engrasar las guías del sistema de vibrado.

8.6. PROPUESTA Nº 5: CODIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DE MANTENIMIENTO.

1. Introducción.

En este apartado se va a llevar a cabo la codificación de las acciones de mantenimiento preventivo de los equipos de trabajo de la empresa.

La codificación de equipos y de acciones de mantenimiento sería importante y necesaria a la hora de informatizar el mantenimiento.

Las acciones de mantenimiento que se van a codificar han sido expuestas detalladamente en el capítulo anterior, aquí se hará mención a estas acciones pero no se profundizará en describirlas.

2. Codificación de las acciones de mantenimiento.

Las acciones generales de mantenimiento que son comunes en muchas máquinas han sido definidas en el capítulo anterior y son:

- Inspección visual.
- Limpieza general.
- Limpieza de cintas transportadoras.
 - ♦ Cintas transportadoras a lona.
 - ♦ Cintas transportadoras por rodillos.



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

- Lubricación de transmisiones por cadenas.
- Calibración.
- Inspección del equipo.

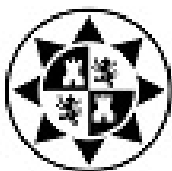
A continuación el listado de las acciones concretas.

- Limpieza específica.
- Lubricación general.
- Comprobación del estado.
- Comprobación de parámetros.
- Mantenimiento de baterías.
- Purgado.

No se describen las acciones de mantenimiento, por no repetir lo que está reflejado en el capítulo anterior, en cuanto a acciones generales implantadas en la empresa y en el apartado anterior en cuanto a las mejoras. Si se tiene alguna duda sobre el proceso que se realiza en cada una de ellas, se aconseja retroceder a dicho capítulo.

La codificación de las acciones es la siguiente:

- **100:** Inspección.
 - ◆ **110:** Inspección visual.
 - ◆ **120:** Inspección del equipo.
- **200:** Limpieza.
 - ◆ **210:** Limpieza general.
 - ◆ **220:** Limpieza de cintas transportadoras.
 - **221:** Limpieza de cintas transportadoras a lona.
 - **222:** Limpieza de cintas transportadoras por rodillos.
 - ◆ **230:** Limpieza específica.
- **300:** Lubricación.
 - ◆ **310:** Lubricación de transmisiones.
 - ◆ **320:** Lubricación general.
 - ◆ **330:** Cambio de aceite.
- **400:** Calibración.



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

- **500:** Comprobación.
 - ◆ **510:** Comprobación de elementos.
 - ◆ **520:** Comprobación de parámetros.
- **600:** Mantenimiento de baterías.
- **700:** Purgado de compresores.
- **800:** Tensado.
 - ◆ **810:** Tensado de lonas.
 - ◆ **820:** Tensado de bandas laterales.
 - ◆ **830:** Tensado de correas.
 - ◆ **840:** Tensado de cadenas.

A continuación se reflejan en una tabla las acciones de mantenimiento y sus códigos.

Código general	Acción general de mantenimiento	Código específico	Acción de mantenimiento
100	Inspección	110	Inspección visual
		120	Inspección del equipo
200	Limpieza	210	Limpieza general
		220	Limpieza de cintas transportadoras
			221 Transportador a lona
			222 Transportador a rodillos
		230	Limpieza específica
300	Lubricación	310	Engrase de transmisiones
		320	Engrase general
		330	Cambio de aceite
400	Calibración		
500	Comprobación	510	Comprobación de elementos
		520	Comprobación de parámetros
600	Mantenimiento de baterías		
700	Purgado compresores		
800	Tensado	810	Tensado de lonas
		820	Tensado de bandas laterales
		830	Tensado de transmisión por correas
		840	Tensado de transmisión por cadenas

Tabla 8.5: Tabla codificación de acciones de mantenimiento.



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

8.6.1. Fichas de mantenimiento con la nueva codificación.

1. Introducción.

Una vez han sido codificadas todas las máquinas y equipos de trabajo, además de las acciones de mantenimiento preventivo, se procede a elaborar las fichas, que son rellenadas por el encargado de mantenimiento.

Las fichas del mantenimiento que actualmente están vigentes en la empresa se encuentran en el Anexo 4.

Las confeccionadas con las nuevas codificaciones también se encuentran en el Anexo 5. Hay diseñadas diferentes tipos de tablas, con el fin de que la empresa, si decide implantar la codificación expuesta, decida cual le es más útil.

8.7. PROPUESTA Nº 5: PROPUESTA DE IMPLANTACIÓN DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO.

1. Introducción.

La finalidad primordial de cualquier tipo de mantenimiento es, como ya se ha explicado, mejorar la disponibilidad de los equipos de trabajo, manteniéndolos en su correcto estado operativo. Para que esto ocurra se debe procurar minimizar los fallos y reducir los tiempos de reparación.

Con el mantenimiento predictivo, se pretende conocer en todo momento el estado de los equipos y detectar los fallos cuando estos comiencen a surgir. Para esto se deben llevar a cabo unas técnicas de verificación mecánica, que se ocupan de seguir y examinar parámetros característicos de los equipos, que manifiesten alguna alteración al aparecer un defecto o anomalía.

En el análisis de criticidad, que se realizó en el Capítulo 6, concretamente en, se obtuvo en función de los posibles fallos, una clasificación de los equipos de trabajo en función del nivel de criticidad de cada uno de éstos.

Sería interesante, realizar alguna de las técnicas de mantenimiento predictivo sobre dichos equipos críticos.



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

2. Técnicas de verificación aplicables en la instalación.

2.1. Inspección visual.

Actualmente, en la empresa se lleva a cabo unas inspecciones visuales diarias. Este tipo de inspección se ve limitado a los defectos que son perceptibles a simple vista: grietas, desgaste o soldadura de algunos elementos.

Entre los inconvenientes que presenta este método está la imposibilidad de visualizar muchos elementos que solo son visibles cuando la máquina está desmontada y además solo se pueden observar los defectos superficiales no los fallos internos.

Como la empresa, en cuanto a mantenimiento predictivo solo realizaría este tipo de inspección, se van a proponer otras que pueden ser interesantes a la hora de predecir ciertos fallos y que no les supondría ningún coste excesivo, en términos temporales y económicos.

2.2. Control del nivel de lubricante.

Los lubricantes son los responsables de disminuir las pérdidas por rozamiento, proteger los elementos del desgaste y de la oxidación o recepción de las impurezas o agentes contaminantes.

El control del nivel de lubricante es adecuado para asegurar un buen funcionamiento del equipo de trabajo. En el caso de que el lubricante sea escaso en la máquina tiene como consecuencias, por ejemplo un aumento de la temperatura de los elementos que rozan entre sí, y esto conllevará a un fallo del equipo.

Este control debe realizarse una vez a la semana.

2.3. Análisis de la temperatura.

Se propone realizar periódicamente la medida y seguimiento de la temperatura del lubricante, de la de los soportes de los rodamientos y la de los diferentes elementos de los cuadros eléctricos. La frecuencia para que esta medida sea realizada eficazmente se establece en 3 veces a la semana y es fundamental medir siempre en el mismo punto.

Ésta se debe realizar en los equipos o máquinas críticos del proceso de producción.



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

En la imagen se muestra un termómetro de infrarrojos, el cual no necesita del contacto para conocer las temperaturas.



Imagen 8.1: Termómetro de infrarrojos.

2.4. Análisis de vibraciones.

Cualquier cuerpo se dice que vibra cuando describe un movimiento oscilatorio alrededor de una posición de equilibrio. El número de oscilaciones que efectúa el elemento en un segundo corresponde a la frecuencia de vibración y es medida en hertzios (Hz).

Las vibraciones son el producto de la transmisión de fuerzas, lo que provoca el desgaste y/o deterioro de las máquinas. A través de determinados elementos de las mismas, una fracción de estas fuerzas es disipada hacia el exterior, por ejemplo, mediante los apoyos, uniones, etc. Lo que permite medir la vibración debida a las fuerzas excitadoras. Así, si las fuerzas de excitación se mantienen constantes dentro de ciertos límites, el nivel de vibración medido se mantiene dentro de los mismos límites proporcionalmente.

Cuando los defectos comienzan a aparecer, los procesos dinámicos de la máquina son alterados, alterándose las fuerzas que, como resultado, darán una modificación al espectro de vibración.

Principios en que se basa son los siguientes:

1. Toda máquina en correcto estado de operación tiene un cierto nivel de vibraciones y ruidos, debido a los pequeños defectos de fabricación. Esto puede considerarse como el patrón de referencia, nivel base característico o estado básico de esa máquina en su funcionamiento satisfactorio.



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

2. Cualquier defecto en una máquina, incluso en fase incipiente, lleva asociado un incremento en el nivel de vibración perfectamente detectable mediante la medición.

3. Cada defecto, aún en fase incipiente, lleva asociado cambios específicos en las vibraciones que produce (espectros), lo cual permite su identificación.

La importancia del método de Análisis por Vibraciones Mecánicas, sustentado en los avances de la moderna tecnología de medición y utilizado como herramienta del mantenimiento predictivo, permite hoy en día, detectar con gran precisión: desalineación, desequilibrio dinámico, transmisiones en mal estado, cojinetes defectuosos, etc.

La medida de la vibración de una máquina se puede plantear de diferentes formas como medida de la severidad de la vibración, análisis de la forma de la onda de la señal vibratoria a lo largo del tiempo, mapas espectrales.

Como en la empresa no se dispone de ningún valor característico de las vibraciones, en primer lugar se debe medir el nivel de severidad de la vibración.

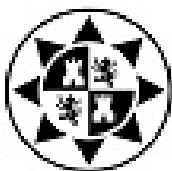
Todas las máquinas tienen un cierto nivel de vibración en su correcto estado de funcionamiento. Este sería considerado como un estado base.

Una vez que se dispone de una referencia, la medida de la severidad servirá para efectuar una valoración acerca del estado de la máquina.

Para calcular los niveles de alarma y paro, primero es interesante ver que dice la normativa al respecto. La normativa que hace referencia al uso de niveles de alarma dentro del mantenimiento predictivo es la familia de normas ISO 10816.

Niveles de Alarma: proporcionan un aviso de que se está llegando a un nivel excesivo de vibración o que un cambio significativo ha ocurrido. En general, si se da un cambio de alarma, la máquina puede seguir funcionando por un periodo de tiempo, durante el cual las investigaciones identifiquen la razón del cambio de vibración y se defina la acción a seguir. Los niveles de alarma pueden variar considerablemente según el tipo de máquina.

Niveles de Paro: este límite surge de la necesidad de definir la magnitud de la vibración por encima de la cual la máquina podría causar daños si esta siguiera funcionando. Si se supera este valor, se debe actuar inmediatamente para reducir la vibración, en caso contrario, el



CAPÍTULO 8. PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

daño podría tener consecuencias graves. Estos valores generalmente son los mismos para todas las máquinas de diseño similar

Las medidas de las vibraciones se puede llevar a cabo mediante la instalación de inductores y otra opción puede ser adquirir un medidor de vibración portátil, por ejemplo:



Imagen 8.2: Medidor de vibraciones.

8.8. TABLAS RESUMEN DE LAS MEJORAS PROPUESTAS DE MANTENIMIENTO.

La siguiente tabla muestra de forma resumida las distintas acciones de mantenimiento.

El periodo o frecuencia de repetición está acotado según los siguientes parámetros:

FRECUENCIA	S.I.	SEGÚN INCIDENCIAS
	D	DIARIAMENTE
	Q	QUINCENALMENTE
	M	MENSUALMENTE
	A	ANUALMENTE

I.C.	INICIO DE CAMPAÑA
F. C.	FIN DE CAMPAÑA

MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Inspección visual	Limpieza general	Limpieza específica	Limpieza de transportadores	Lubricación general	Lubricación de transmisiones	Tensor / Centrar elementos	Comprobación elementos	Comprobación de parámetros	Calibración	Mantenimiento de baterías	Purgado de algún elemento	Medida T^a	Medida Vibración
Transportador a lona	D	Q	Q	Q	M / S.I.	Q / S.I.	I.C./ S.I.	D / S.I.	I.C./ Q /S.I.				3/ S	S
Transportador a rodillos	D	Q	Q	Q	M / S.I.	Q / S.I.	S.I.	S.I.	S.I.				3/ S	S
Transportador por cadenas	D		Q	Q	M / S.I.	Q / S.I.	I.C./ F.C /S.I.	D / S.I.	Q / S.I.				3/ S	S
Despaletizador	D	Q				M / S.I.		S.I.	A / S.I.	2A/S.I.				S
Volcador	D		Q			Q / S.I.		S.I.						
Pre - calibrador	D	M				M / S.I.		S.I.						
Lavadora	D	Q	Q	Q		M / S.I.		D / S.I.	D / S.I.					S
Mesas de selección	D	Q/M	M / F.C.	Q / M	Q / S.I.	Q / S.I.	I.C./ F.C /S.I.	D / S.I.						S
Calibradora	D	M				M		S.I.	D / S.I.	A/ S.I.				
Mesas de confección	D	M	M / F.C.	M	Q / S.I.	Q / S.I.	I.C./ F.C /S.I.	D / S.I.	D / S.I.					S
Pesadoras a granel	D	Q	M / F.C.	Q	M / S.I.	Q / S.I.	M / S.I.	D / S.I.	Q / S.I.	2A/S.I.				S
Envasado en MALLA	D	Q	M / S.I.	Q	M / S.I.	M / S.I.	A / S.I.	Q / S.I.	D / S.I.	2A/S.I.		M	3/ S	S
Envasado D-PACK /MALLA	D	Q	Q / S.I.	Q	M / S.I.	M / S.I.	M / S.I.	Q / S.I.	D / S.I.	2A/S.I.		M	3/ S	S
Enmallado de CESTAS	D	Q	M / S.I.	Q	M / S.I.	M / S.I.	A / S.I.	Q / S.I.	D / S.I.	2A/S.I.		M	3/ S	S

Envasado FLOW – PACK	D	Q	Q / S.I.	Q	M / S.I.	M / S.I.	M / S.I.	Q / S.I.	M / S.I.	2A/S.I.			3/ S	S
Envasado PEPINO	D	Q	M / S.I.	Q	M / S.I.	M / S.I.	A / S.I.	Q / S.I.	D / S.I.	2A/S.I.		M	3/ S	S
Montadoras de cartón	D	M			A / S.I.	M / S.I.	A / S.I.	D / S.I.	D / S.I.	A/S.I.				M
Cámaras frigoríficas	D		M				A / S.I.	S.I.	D / S.I.					
Carretillas eléctricas	D	S			A / S.I.			S.I.	M / S.I.		S			
Compresores	D		S					S.I.				S		
Carretillas manuales	D	M												
Flejadoras automáticas	D	M				M / S.I.		S.I.						
Elevador	D	M						A / S.I.						
Calibrado tomate suelto	D	M				M / S.I.		S.I.						
Muelles carga / descarga	D	M												
Instalaciones generales	D									A/S.I.				
Básculas	D		M		A					A/S.I.				

CAPÍTULO 9

Conclusiones.



CAPÍTULO 9. CONCLUSIONES.

CAPÍTULO 9. CONCLUSIONES.

9.1. CONCLUSIONES.

En este proyecto, se han establecido una serie de mejoras sobre las acciones del Plan de mantenimiento, que actualmente está vigente en la empresa Hortisa.

Para llevar a cabo ésta serie de mejoras, se ha llevado a cabo:

- Estudio de la línea de producción que incluye:
 - ♦ Descripción del proceso productivo.
 - ♦ Descripción detallada de equipos y maquinaria. Ésta descripción engloba: componentes, características técnicas, dimensiones, imágenes y grupos funcionales.
- Análisis de los posibles fallos en cada equipo.
- Análisis de criticidad por equipos de trabajo, éste análisis se ha llevado a cabo a partir del estudio de fallos.

El resultado de éste análisis conlleva a una clasificación de los equipos en función del nivel de criticidad, en base a ella se centran las propuestas de mejoras al mantenimiento.

- Estudio del Plan de Mantenimiento actual:
 - ♦ Descripción de las acciones de mantenimiento.
 - ♦ Examen de la periodicidad de dichas acciones.
- Propuesta de mejora del Plan de Mantenimiento, centrada en los estudios previos.

Estas mejoras se desarrollan sobre todo, para los equipos más críticos y abarcan:

- ♦ Nueva codificación de los equipos de trabajo y de los elementos o máquinas que los componen.
 - Propuesta 1: adapta la nueva propuesta con la codificación existente.
 - Propuesta 2: propuesta de codificación en función del proceso.
- ♦ Codificación de las acciones de mantenimiento.
- ♦ Propuesta de implantación de un software de mantenimiento, se indican y analizan diferentes opciones.
- ♦ Propuesta de mejora de las acciones de mantenimiento preventivo.
- ♦ Propuesta de implantación de acciones de mantenimiento predictivo, sobre los equipos con mayor criticidad.



CAPÍTULO 9. CONCLUSIONES.

9.2. DESARROLLOS FUTUROS.

Durante el desarrollo de este Proyecto, se plantearon algunas ideas que no pudieron llevarse a cabo, por falta de datos, registros, etc. Por eso, se proponen una serie de desarrollos futuros, que sería interesante que la empresa llevara a cabo en la medida de lo posible.

Estos desarrollos futuros serían:

- Registro periódico de los fallos y averías en cada equipo. indicando en cada caso el tipo de fallo, cómo afecta ese fallo en la línea de producción, es decir, si supone la parada de toda la producción o sólo de una parte de ella. También se debería señalar el tiempo invertido en la reparación y el coste económico de ésta.
- Desarrollo e implantación de un Plan de Mantenimiento predictivo, en base a los equipos más críticos.
Tras el registro de los fallos, se deben analizar los resultados e implantar un mantenimiento predictivo para alargar la vida de las máquinas, reducir paradas de los equipos innecesarias e imprevistas, ya que éstas podrían ser programadas mediante las acciones de mantenimiento predictivas, además de obtener una reducción de los costes y mantener la adecuada calidad del producto.
- Implantación de un software de mantenimiento. Esto resultar interesante, debido a que se podría automatizar la rutina de mantenimiento de cada equipo y llevar un calendario mejor controlado. Además, el software permitiría tener acceso rápido a una gran cantidad de información y datos referentes a cada equipo de trabajo, y llevar un control de repuestos, herramientas, personal, acciones, etc.
- Si se lleva a cabo, la implantación de las mejoras propuestas al Plan de Mantenimiento, se debería realizar un seguimiento del funcionamiento tras la implantación. En este seguimiento, se observará cómo afectan las mejoras a los equipos: tasa de fallos, tiempos de reparaciones, casos asociados a cada tipo de mantenimiento, disponibilidad, calidad del producto, etc.

CAPÍTULO 10

Bibliografía.



CAPÍTULO 10. BIBLIOGRAFÍA.

CAPÍTULO 10: BIBLIOGRAFÍA.

- GÓMEZ DE LEÓN, Félix C. (1998). Tecnología del Mantenimiento Industrial.
- MONCHY, François (1990). Teoría y práctica del Mantenimiento Industrial.
- GARCÍA GARRIDO, Santiago (2003). Organización y gestión integral de mantenimiento.
- GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, Francisco J. Teoría y práctica del Mantenimiento Industrial avanzado.
- KELLY, A. y HARRIS, M. J. Gestión del mantenimiento industrial.
- DÍAZ NAVARRO, Juan. Técnicas del Mantenimiento Industrial.
- Manuales de usuario de los equipos de trabajo.
- <http://www.cedismafrut.com/cedis-maf>
- <http://maf-roda.com/>
- <http://giro.es/>
- <http://www.daumar.com/>
- <http://www.bonfiglioli.com/en/industrial/products/electric-motors/>
- <http://www.lenze.com/es-es/productos/reductores-y-motorreductores/>
- http://www.festo.com/cms/es_es/index.htm
- <http://www.exaktapack.com/home-sp.asp>
- <http://www.sormaiberica.es/>
- <http://www.ulma.es/>
- <http://www.tamegar.com/>
- <http://www.mes-sigma.net/index1.html>



CAPÍTULO 10. BIBLIOGRAFÍA.

- <http://www.rsmation.com/>
- <http://www.jungheinrich.es/>
- <http://www.hyster.com/emea/es-es/>
- <http://www.catlifttruck.com/es>

CAPÍTULO 11

Anexos.



ANEXO 1: FICHAS TÉCNICAS

TRANSPORTADORES A LONA



CAPÍTULO 11. ANEXOS.

VERDE RUBOSA

ASTER 12GF - Características Técnicas

esbelt

ESTRUCTURA

Espesor	5.10 mm
Nº Telas	2
Tejido	Poliéster
Trama	Rígida
Peso	4.00 kg/m ²
Temp. Constante °C	-5 / 80
Temp. puntual °C	-15 / 100

1 Cobertura superior

Espesor	4.00 mm
Material	PVC
Color	Verde 00
Acabado	Grabado G
Dureza	55 ShA

2 Cobertura intermedia

Material	PVC
----------	-----

3 Cobertura inferior

Espesor	0.00 mm
Material	-
Color	Crudo
Acabado	Tejido
Dureza	0 ShA

TENSIONES N/mm

Carga rotura	120
Carga trabajo 1% alarg.	9
Carga máxima 1,5% alarg.	13

DIÁMETRO MÍN. TAMBORES mm

Flexión [F]	50
Contraflexión [C]	80

GRAPAS

1, MR1, RS-62, UX1

PARÁMETROS EMPALME

Empalme	Presión Kp/cm ²	Temp. Sup. °C	Temp. Inf. °C	Tiempo min.	Fiomil / Film cob. sup.	Fiomil Int.	Hoja
DE (Recomendado)	1.25	175	175	8	AVR00G	IVR00	1
DG	1.25	175	175	8	AVR00G	IVR00	3

APLICACIÓN PERFILES

Perfiles cobert. superior	Si
Perfiles cobert. inferior	Si
Perfiles runer	No

CARACTERÍST. ESPECIAL

AS Antiestática Cobertura Superior

SUPERFICIE APOYO

Cuna continua	Si
Rodillos	Si
Artesa	No

COEF. FRICCIÓN COB. INFERIOR

Sobre acero Din/Est	0.16 / 0.23
Sobre madera Din/Est	0.13 / 0.21
Sobre plástico Din/Est	0.14 / 0.21

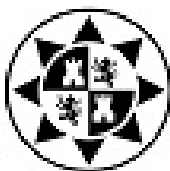
OBSERVACIONES

Empalme longitudinal	Si
Ancho max fabricación mm	2000-2950
Última Modificación	11/01/2008

DE

DG

! Sobre coberturas fijas, poner papel siliconado para mejorar el acabado del empalme.
En coberturas grabadas, utilizar el molde de silicona apropiado para reproducir el grabado de la banda.
El tiempo indicado se cuenta a partir de que la prensa ha alcanzado la temperatura señalada.



CAPÍTULO 11. ANEXOS.

Product Data Sheet

Edition: 01/08 Status: Final

VERDE LISA

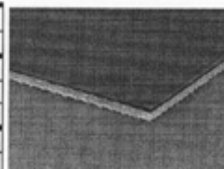
Product Designation **PVC-9 Green**

Applications

Industries	General Conveying, Material handling
Belt Applications	Line belt

Product Composition

Fabrics:	Polyester
Number of plies:	2
Top cover material:	Polyvinyl chloride (PVC)
Top cover colour:	Green
Top cover structure:	Blank / Smooth
Bottom side material:	Polyester fabric
Bottom side colour:	Grey



Product Data

Thickness:	1.9 mm	0.08 in.
Belt weight:	2.1 kg/m ²	0.47 lbs./sq.ft.
Minimum roller diameter:	24 mm	0.9 in.
Minimum roller diameter with reverse bending:	32 mm	1.3 in.
Tension at 1% elongation:	10 N/mm	57 lbs./in.
Production width:	3000 mm	118 in.
Coefficient of friction of bottom side to steel:	0.15 [-]	
Coefficient of friction of bottom side to lagged drive roller:	0.35 [-]	
Minimum admissible temperature (continuous):	-10 °C	14 °F
Maximum admissible temperature (continuous):	70 °C	158 °F

Special Product Features

Permanently antistatic:	Yes
Slider bed suitable:	Yes
Carrying rollers suitable:	Yes
Throughed installation suitable:	No
Metal detector suitable:	Yes
Food suitability (conforming with FDA):	No
Food suitability (conforming with EU regulations):	No
Other conformance/approval:	None

Please note:

- If you need more details like chemical resistance, belt installation recommendations, belt storage guide-lines, and alike, please contact our experts who will be pleased to assist you.
- The product data in this data sheet has been measured under standard conditions. All information is based on the assumption that the products are used for applications under normal conditions.



CAPÍTULO 11. ANEXOS.

Provisional Data Sheet

From: R&D Vi

Edition: 05/02

Page: 1

Subject to alteration

PVC-10 FDA W 6 BLANCA

Aplicación de la banda:	Transporte general de alimentos
Características especiales:	Antistática

Mesa de apoyo:	Si
Rodillos soporte:	Si
Instalación de cinta cóncava:	No
Instalaciones curvas, bandas curvilíneas:	No
Barra de frente:	No
Permanente antiestática:	Si
Detector de metales:	Si
Inflamabilidad:	Sin propiedad de anti-inflamabilidad especif.
Apto para uso alimentario, homologado por la FDA:	Si
Apto para uso alimentario, recomendaciones de la USDA:	Conforme
Apto para uso alimentario, homologado por la UE:	Si
Otras homologaciones/aprobaciones:	No

Lado de transporte (Material):	Cloruro de Polivinilo (PVC)
Lado de transporte (superficie):	Liso / Suave
Lado de transporte (propiedad):	Adhesivo
Lado de transporte (color):	Blanco
Capa de transporte (Material):	Poliéster (PET)
Número de tejidos:	2
Cara de marcha (material):	Tejido de poliéster (PET), antistático
Cara de marcha (superficie):	Tejido
Cara de marcha (color):	Blanco

Espesor:	2.0	mm
Masa de la correa:	2.3	Kg/m ²
Radio de la barra de frente:	NA	mm
Diámetro mínimo de la polea:	25	mm
Diámetro mínimo de la polea en contraflexión:	25	mm
Carga de tracción al 1% de estiramiento:	8	N/mm
Tracción admisible por unidad de ancho	NA	N/mm
Temperatura de funcionamiento admisible (en continuo):	-10/70	°C
Coefficiente de fricción de la polea de accionamiento de acero:	0.15	[-]
Coefficiente de fricción sobre tambor recubierto de goma:	0.35	[-]
Coefficiente de fricción sobre mesa de apoyo de acero decapado:	0.25	[-]
Coefficiente de fricción sobre mesa de apoyo de acero inoxidable:	0.15	[-]
Ancho de fabricación:	3000	mm

Clase de resistencia química	7
------------------------------	---

PVC-10 FDA W_pda.doc



ANEXO 2: PROCEDIMIENTOS DEL MANTENIMIENTO ACTUAL



ÍNDICE

- 1. OBJETO**
- 2. ALCANCE**
- 3. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA**
- 4. DEFINICIONES**
- 5. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO**
 - 5.1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO**
 - 5.2 MANTENIMIENTO CORRECTIVO**
 - 5.3 MANTENIMIENTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS**
 - 5.4 MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y UTENSILIOS**
- 6. FORMATOS, REGISTROS Y ANEXOS**



CAPÍTULO 11. ANEXOS.

1. OBJETO

Este procedimiento tiene por objeto definir el método para llevar a cabo el mantenimiento de los equipos y máquinas que intervienen en el proceso productivo de HORTISA, así como definir la infraestructura en la que se desarrollan los procesos que tengan repercusión sobre el medio y el consumidor final.

2. ALCANCE

Alcanza este procedimiento a todas las instalaciones en general, incluidos locales cámaras, máquinas, equipos y útiles que intervienen en la elaboración de los productos intermedios y finales.

3. DOCUMENTACION DE REFERENCIA

POC APPCC.

4. DEFINICIONES

Incidencia: Suceso que ocurre en el proceso de mantenimiento que puede afectar a la calidad y seguridad del producto.



CAPÍTULO 11. ANEXOS.

5. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

5.1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

ACCIONES	RESP.	OBSERVACIONES / REGISTROS
Revisa máquinas, equipos e instalaciones y elabora un Plan de Mantenimiento Preventivo	Responsable de Calidad / Responsable de Mantenimiento	Plan y Registro de Mantenimiento Preventivo
Anota operaciones realizadas en el registro	Responsable de Mantenimiento	Plan y Registro de Mantenimiento Preventivo
ACCIONES	RESP.	OBSERVACIONES / REGISTROS
de mantenimiento preventivo.		Teniendo en cuenta la frecuencia establecida en el plan.

5.2. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

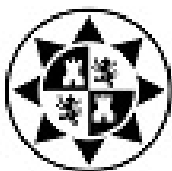
ACCIONES	RESP.	OBSERVACIONES / REGISTROS
Informan al Responsable de Mantenimiento, si se detecta alguna avería.	Operarios	
Documenta avería así como todas las acciones realizadas de mantenimiento.	Responsable de Mantenimiento	Parte de trabajo y mantenimiento correctivo
Establece prioridades y organiza las operaciones necesarias para su solución.	Responsable de Mantenimiento	



CAPÍTULO 11. ANEXOS.

Resuelve avería y anota en el registro.	Responsable de Mantenimiento	Parte de trabajo y mantenimiento correctivo. Indicando la solución adoptada explicando con el máximo detalle las acciones desarrolladas. En caso de realizarse tales acciones de mantenimiento por empresas externas se anotará en el Parte de trabajo y la firma implicará la conformidad por parte de la empresa.
ACCIONES	RESP.	OBSERVACIONES / REGISTROS
Realiza una prueba de uso del equipo	Responsable de Mantenimiento	En caso de que la prueba no sea satisfactoria, se identificará el equipo como “fuera de uso”, desarrollando de nuevo otra acción de mantenimiento correctivo (interna o externa)
En el caso de la puesta en marcha de quipos nuevos, se realiza una prueba de uso correcto del equipo.	Responsable de Mantenimiento	Supervisión antes de la puesta en marcha para comprobar la ausencia de riesgos físicos y/o químicos. Plan y Registro de mantenimiento preventivo / Parte de trabajo y mantenimiento correctivo

Nota: después de cada acción de mantenimiento realizada en las instalaciones, bien sea mantenimiento preventivo o correctivo (interna o externamente) el Responsable de Mantenimiento deberá confirmar la ausencia de riesgo de contaminación (físico – químico) derivados de tales acciones. Esta verificación de ausencia de riesgos d contaminación queda reflejada en el Plan y Registro de mantenimiento preventivo / Parte de trabajo y mantenimiento correctivo.



CAPÍTULO 11. ANEXOS.

5.3. MANTENIMIENTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS

Todas las instalaciones de HORTISA donde se llevan a cabo las operaciones de entrada de producto, inspección en recepción, almacenamiento y conservación y/o envasado de producto, preparación de mercancía y salida de producto se encuentran limpias, secas, exentas de olores extraños, con ausencia de grietas y roturas y diseñadas de manera que existe suficiente espacio para:

- Asegurar la correcta identificación de las zonas donde se llevan a cabo todos los procesos productivos de HORTISA.
- Facilitar su limpieza.
- Correcto flujo de material.
- Señalización y protección para prevención de riesgos.
- Correcta separación y gestión de los residuos.

Además de la infraestructura propia de HORTISA se puede hacer mención a los servicios de apoyo tales como el transporte de la mercancía hasta el cliente en cuya sistemática de actuación está definida en los distintos documentos del sistema.

5.4. MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y UTENSILIOS.

- Los equipos y utensilios destinados a la elaboración de productos se mantienen en buen estado de conservación y se limpian y desinfectan de acuerdo con lo establecido en el protocolo de limpieza.
- Todas las superficies donde se manipulan tanto materias primas como productos intermedios o elaborados, serán impermeables y de materiales fáciles de limpiar. Los utensilios no deben tener elementos de madera.
- Todas las estructuras de apoyo (mesas, bandejas, carros, etc.) se conservan en perfecto estado y se inspeccionan y limpian según lo especificado en los protocolos de limpieza.
- Mantener limpio y desinfectado todo material, equipo e instalación que vaya a estar en contacto con el producto.
- Leer atentamente las instrucciones de uso de productos químicos.



CAPÍTULO 11. ANEXOS.

- No dejar productos de limpieza y mantenimiento cerca de las materias primas o productos.
- No dejar objetos extraños cerca de las superficies de manipulación.
- No usar envases rotos o deteriorados.
- No reutilizar nunca un envase.
- No utilizar los envases de producto para ningún otro uso.
- Guardar el material de envasado de manera que no acumule polvo.

6. FORMATOS, REGISTROS Y ANEXOS

- Plan y Registro de Mantenimiento Preventivo.
- Parte de trabajo y mantenimiento correctivo.
- Productos de limpieza, desinfección y lubricantes autorizados en el almacén.
- Ficha Técnica y de Seguridad de productos químicos (de limpieza desinfección y grasas utilizadas).



ANEXO 3: LISTADO DE EQUIPOS DE TRABAJO CODIFICADOS



CAPÍTULO 11. ANEXOS.

➤ Listado actual de la empresa de los equipos codificados.

EQUIPOS DE TRABAJO		
Código	Equipo de trabajo	Elementos que lo forman
ET.1	Montadoras de cajas de cartón	-Formato 30x40x145 -Formato 60x40x9
ET.2	Equipo de envasado en MALLA 1	Pesadora dinámica (RODA – modelo PD2) Cerradora vertical de rodillos (RODA – modelo CVR) Etiquetador electrónico (RODA – modelo EEC3)
ET.3	Equipo de envasado en CESTAS/TARRINAS	Llenadora de cestas (SORMA – modelo ACF-115) Pesadora automática (SORMA- modelo P04-125S) Alimentador de cestas (SORMA – modelo BM-90) Enmalladora automática de cestas (PK10-112)
ET.4	Equipo de envasado en FLOW PACK	Envolvedora (ULMA – modelo ATLANTA) Pesadora etiquetadora (EXAKTA – modelo–PPI 90) Etiquetadora por aire (EXAKTA – modelo Label Jet)
ET.5	Compresores	Compresor INGERSOLL-RAND - M37 Compresor INGERSOLL-RAND – MH-45
E.T.6	Equipo de envasado D-PACK / MALLA	Pesadora automática (DAUMMAS - Modelo PA-45) Cerradora D-PACK (DAUMMAS -Modelo CB-48) 2 Enmalladoras (DAUMMAS - Modelo Xarpa 31)
E.T.7	Equipo de envasado PEPINO MALLA	Pesadora automática (DAUMMAS - Modelo PA-35) Enmalladora automática (SORMA - Modelo RB2-120) Enmalladora automática (RODA – Modelo CVR-B)
E.T.8	Equipo de envasado en MALLA 2	Pesadora dinámica (RODA – modelo PD1) Cerradora vertical de rodillos (RODA – modelo CVR) Etiquetador electrónico (RODA – modelo EEC3)
C.1	Cámaras frigoríficas	Deposito líquido Compresor Condensador Evaporador
C.2		
C.3		
C.4		
C.5		
Otros equipos: Paletizadoras portátiles, Fregadora mecánica, etc.		



CAPÍTULO 11. ANEXOS.

EQUIPOS DE MEDICIÓN		
Código	Equipo de medición	Descripción breve
EM.01	Calibradora	Circuito de equipos que comprenden toda la instalación para la manipulación del tomate (MAF RODA)
EM.02	Pesadoras (14 pesos)	
EM.03	Medidor de Cloro	KIT de análisis por reactivos líquidos (ORTHOTOLIDINA)
EM.04	Termómetro	Termómetro calibrado por un laboratorio acreditado por ENAC.
EM.05	Pesadora RODA PD2 MALLA	Llena las mallas con el peso que especifiquemos.
EM.06	Pesadora EXAKTA FLOW-PACK	Llena los envases con el peso que determinamos.
EM.07	Pesadora SORMA P04-125S CESTAS/TARRINAS	Llena las bolsas con el peso ordenado.
EM.08	Peso digital portátil	Usado para comprobaciones de peso en control de calidad.
EM.09	Pesadora PA45 D-PACK / MALLA	Llena las mallas y D-PACK con el peso que especifiquemos
EM.10	Pesadora PA35 PEPINO MALLA	Llena las mallas con el peso que especifiquemos.
EM.11	Pesadora RODA PD1 MALLA	Llena las mallas con el peso que especifiquemos.
EM.12	Calibrador para tomate suelto Mod.: C.DR 20/11	Equipo para la obtención de los porcentajes de cada calibre y categoría de los muestreos efectuados a las partidas de materia prima.
B-01	Manipulado1(CAPA)	Cuatro básculas de 2.000 kg de capacidad máxima, y una báscula (recepción del producto) de 6.000kg de capacidad máxima (MOBBA)
B-02	Entrada de campo(PT11106)	
B-03	Subasta 1	
B-04	Subasta 2	
B-05	Manipulado 2 (OFICINAS)	
B-06	Peso escandallo	Usado para hacer los muestreos controles de materia prima.
B-07	Manipulado 3 (CAPA2)	Bascula para palets confeccionados.



CAPÍTULO 11. ANEXOS.

- ✓ Estas tablas sirven para completar los capítulos en los que se presenta el Plan de Mantenimiento actual de la empresa y además sirve para completar el capítulo de mejora de las acciones de mantenimiento.
- ✓ Han sido cedidas por la empresa, y muestran la codificación de los equipos de trabajo que tienen en la empresa. se observa, que presenta errores, los equipos están incompletos, no aparecen todos los elementos o máquinas que los componen.
- ✓ Las tablas dónde aparecen todos los equipos completos se encuentran en dichos capítulos. Se van a adjuntar aquí, para así poder comparar.



CAPÍTULO 11. ANEXOS.

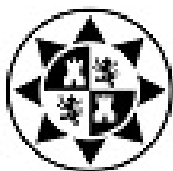
➤ Listado propuesto para la empresa de los equipos codificados.

Código equipo	Equipo de trabajo	Código máquinas	Máquinas por equipo
ET1	Montadoras de cartón	MB	Montadora 1: TAMEGAR modelo – B
		MC	Montadora 2: TAMEGAR modelo – C
ET2	Envasado en MALLA 1	PD	Pesadora: RODA modelo - PD2
		CV	Cerradora: RODA modelo – CVR
		EE	Etiquetador: RODA modelo - EEC3
ET3	Enmallado CESTAS / TARRINAS	AC	Alimentador cestas: SORMA modelo DP2
		LL	Llenadora: SORMA modelo – ACH 115
		PA	Pesadora: SORMA modelo- P04 125
		CC	Enmalladora: SORMA modelo – PK 10 112
ET4	Envasado FLOW PACK	AC	Alimentador cestas: SORMA modelo DP2
		LL	Llenadora: SORMA modelo – ACH 115
		PA	Pesadora: SORMA modelo- P04 125
		CP	Envolvedora: ULMA modelo Atlanta
		PE	Pesadora-etiquetadora: EXAKTA
ET5	Compresores	C	Compresores
ET6	Envasado D PACK / MALLA	AP	Alimentador: DAUMAR modelo – DRA500
		PT	Pesadora: DAUMAR modelo – PA 45
		CX	Cerradora I: DAUMAR modelo Xarpa31
		EC	Etiquetadora I: DAUMAR modelo EC 40
		CB	Cerradora II: DAUMAR modelo CB 48
		EB	Etiquetadora II: DAUMAR modelo CEA55
ET7	Envasado PEPINO	PM	Pesadora: DAUMAR modelo PA 35
		CP	Enmalladora: SORMA modelo RB2 120
		CV	Cerradora: RODA modelo CVR
ET8	Envasado en MALLA 2	PD	Pesadora: RODA modelo - PD2
		CV	Cerradora: RODA modelo – CVR
		EE	Etiquetador: RODA modelo - EEC3
ET9	Despaletizador	DP	Despaletizador
ET10	Volcador	VC	Volcador
ET11	Pre - calibrador	SC	Pre-calibrador
ET12	Lavadora	LV	Lavadora



CAPÍTULO 11. ANEXOS.


Código equipo	Equipo de trabajo	Código máquinas	Máquinas por equipo
ET13	Mesas de selección	MS	Mesas de selección
ET14	Calibradora	AL	Pre - alineador a lona. Sistema biconos.
		HW	Calibrador electrónico HIGH WAY
ET15	Mesas de confección	MC	Mesas de confección
ET16	Pesadoras a granel	PG	Pesadoras a granel
ET17	Maquinaria general	TA	Carretillas eléctricas elevadoras.
		TE	Transpaletas eléctricas.
		FR	Fregadora
		TM	Transpaleta manuales
		FJ	Flejadoras
		BT	Cargador de baterías
		MP	Escandalladora
		MC	Montacargas
		DC	Muelles de carga y descarga

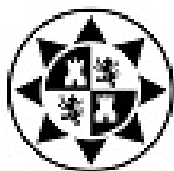


ANEXO 4: TABLAS ACTUALES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO




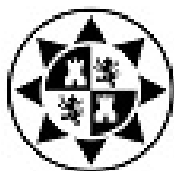
CAPÍTULO 11. ANEXOS.

			PLAN Y REGISTRO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO																																
ELEMENTO Y SUS OPERACIONES	TRABAJO MANTENIMIENTO	FREC.	MES:																												AÑO:				OBSERVACIONES (Realizado, detección, averías)
			DÍA:																																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
MONTADORAS DE CARTÓN																																			
1. Mantenimiento por empresa propietaria.	Revisión del equipo.	A / S.I.																																	
CAMARAS FRIGORIFICAS			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
1. Refrigeradoras (Empresa externa).	Revisión del equipo Limpieza del refrigerador	M / S.I.																																	
MAQUINARIA GENERAL			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
1. Apiladores	Limpieza, engrase y mantenimiento de baterías	S / S.I.																																	
2. Carretillas eléctricas.	Limpieza, engrase y mantenimiento de baterías	S / S.I.																																	
	REVISIÓN EXTERNA	M / S.I.																																	
3. Fregadora	Limpieza, engrase y mantenimiento de baterías	S / S.I.																																	
4. Compresores	Vigilancia de alarmas, purgado y limpieza de sala	S / S.I.																																	
5. Carretillas manuales	Limpieza y engrase	M / S.I.																																	
6. Flejadoras	Limpieza y engrase	M / S.I.																																	
7. Escandalladora	Comprobación estado Engrase	M / S.I.																																	
8. Cargadores baterías	Comprobación estado	M / S.I.																																	
9. Elevador (Empresa externa)	Limpieza Comprobacion estado	M / S.I.																																	
10. Muelles de carga y descarga	Limpieza Comprobacion estado	M / S.I.																																	
DESPALETIZADOR			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
1. Alimentador de palets	Limpieza y engrase	M / S.I.																																	
2. Salida / apilador palets	Limpieza y engrase	M / S.I.																																	
3. Alimentadora de cajas volcador	Limpieza y engrase	M / S.I.																																	
VOLCADOR			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
1. Transportador de cadenas - Alimentación	Limpieza y engrase	M / S.I.																																	
2. Transportador de cadenas - Salida	Limpieza y engrase	M / S.I.																																	
PRECALIBRADOR			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
1. Mallas clasificadoras	Limpieza y engrase	M / S.I.																																	
LAVADORA			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
1. Duchas	Limpieza Comprobacion estado	M / S.I.																																	
2. Escurridores	Limpieza Comprobacion estado	M / S.I.																																	
3. Secado/ Cepillado	Limpieza Comprobacion estado	M / S.I.																																	



CAPÍTULO 11. ANEXOS.

		PLAN Y REGISTRO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO																																	
ELEMENTO Y SUS OPERACIONES	TRABAJO MANTENIMIENTO	FREC.	<div> <div>MES:</div> <div>AÑO:</div> </div>																															OBSERVACIONES (Realizado, detección, averías)	
			DÍA:																																
CALIBRADORA			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
1. Mesas de tria	Limpieza, engrase	M / S.I.																																	
2. Prealineador	Limpieza, engrase	M / S.I.																																	
3. Sistema de biconos	Limpieza, engrase	M / S.I.																																	
4. Transportadores de lonas	Limpieza, engrase	M / S.I.																																	
5. Transportadores de cadenas	Limpieza y engrase	M / S.I.																																	
6. Transportadores de rodillos	Limpieza y engrase	M / S.I.																																	
7. Mesas de confección	Limpieza, engrase	M / S.I.																																	
8. Pesadoras MGB	Limpieza, engrase	M / S.I.																																	
EQUIPOS DE PRE - PACKING			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
1. Equipo de envasado en MALLA PD2	Limpieza y engrase	M / S.I.																																	
2. Equipo de envasado en CESTAS / TARRINAS	Limpieza y engrase	M / S.I.																																	
3. Equipos de envasado en FLOW PACK	Limpieza y engrase	M / S.I.																																	
4. Equipos de envasado em D - PACK / MALLA	Limpieza y engrase	M / S.I.																																	
5. Equipo de envasado PEPINO MALLA	Limpieza y engrase	M / S.I.																																	
6. Equipo de envasado MALLA PD1	Limpieza y engrase	M / S.I.																																	
INSTALACIONES			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
1. Instalación eléctrica	Revisión general	A / S.I.																																	
2. Instalación de agua	Revisión general	A / S.I.																																	
3. Albañilería y pintura	Revisión general	A / S.I.																																	
BASCULAS			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
1. Plataforma.	Limpieza y engrase	A / S.I.																																	
2. Sistema de cedulas de carga	Sustitución	S.I.																																	
3. Equipos informáticos e impresoras	Reparación / Sustitución	S.I.																																	
VERIFICACIÓN AUSENCIA DE RIESGOS																																			
Vº Bº RESPONSABLE SUPERVISIÓN																																			
FIRMA RESPONSABLE SUPERVISOR:		OBSERVACIONES:																																	



CAPÍTULO 11. ANEXOS.

TABLAS RESUMEN MANTENIMEINTO ACTUAL.

	Inspección visual	Limpieza general	Limpieza específica	Limpieza de transportadores	Lubricación general	Lubricación de transmisiones	Tensor / Centrar elementos	Comprobación elementos	Comprobación de parámetros	Calibración	Mantenimiento de baterías	Purgado
Transportador a lona	D	M	M	M	S.I.	M / S.I.	S.I.	S.I.	S.I.			
Transportador a rodillos	D	M	M	M	S.I.	M / S.I.	S.I.	S.I.	S.I.			
Transportador por cadenas	D		M	M	S.I.	M / S.I.	S.I.	S.I.	Q / S.I.			
Despaletizador	D	M				M / S.I.		S.I.	A / S.I.	2A/S.I.		
Volcador	D		M			Q / S.I.		S.I.				
Pre - calibrador	D	M				M / S.I.		S.I.				
Lavadora	D	M	M	M		M / S.I.		D / S.I.	D / S.I.			
Mesas de selección	D	M	M	M	S.I.	M / S.I.	S.I.	S.I.				
Calibradora	D	M				M / S.I.		S.I.	D / S.I.	A / S.I.		
Mesas de confección	D	M	M.	M	S.I.	M / S.I.	S.I.	S.I.	S.I.			
Pesadoras a granel	D	M	M	M	S.I.	M / S.I.	S.I.	S.I.	S.I.	2A/S.I.		
Envasado en MALLA	D	M	M	M	S.I.	M / S.I.	S.I.	M / S.I.	S.I.	2A/S.I.		
Envasado D-PACK /MALLA	D	M	M	M	S.I.	M / S.I.	S.I.	M / S.I.	S.I.	2A/S.I.		



CAPÍTULO 11. ANEXOS.

Enmallado de CESTAS	D	M	M	M	S.I.	M / S.I.	S.I.	M / S.I.	S.I.	2A/S.I.		
Envasado FLOW – PACK	D	M	M	M	S.I.	M / S.I.	S.I.	M / S.I.	S.I.	2A/S.I.		
Envasado PEPINO	D	M	M	M	S.I.	M / S.I.	S.I.	M / S.I.	S.I.	2A/S.I.		
Montadoras de cartón	D	M		M	A / S.I.	M / S.I.	S.I.	M / S.I.	S.I.	A/S.I.		
Cámaras frigoríficas	D		M				S.I.	S.I.	S.I.			
Carretillas eléctricas	D	M			A / S.I.			S.I.	S.I.		S	
Compresores	D		M					S.I.				M
Carretillas manuales	D	M										
Flejadoras automáticas	D	M				M / S.I.		S.I.				
Elevador	D	M						A / S.I.				
Calibrado tomate suelto	D	M				M / S.I.		S.I.				
Muelles carga / descarga	D	M										
Instalaciones generales	D									A/S.I.		
Básculas	D		M		A					A/S.I.		



ANEXO 5: TABLAS PROPUESTAS

MANTENIMIENTO PREVENTIVO



CAPÍTULO 11. ANEXOS.

		MANTENIMIENTO PREVENTIVO								
	EQUIPO	ELEMENTO	Inspección	Limpieza	Lubricación	Calibración	Comprobación	Mantenimiento baterías	Purgado compresores	Tensado
Montadoras de cartón	ET1	MB								
		MC								
Envasado en MALLA 1	ET2	PD								
		CV								
		EE								
Enmallado CESTAS	ET3	AC								
		LL								
		PA								
		CC								
Envasado FLOW PACK	ET4	AC								
		LL								
		PA								
		CP								
		PE								
Compresores	ET5	C								
Envasado DPACK / MALLA	ET6	AP								
		PT								
		CX								
		EC								
		CB								
		EB								
Envasado PEPINO	ET7	PM								
		CP								
		CV								
Envasado MALLA 2	ET8	PD								
		CV								
		EE								



CAPÍTULO 11. ANEXOS.

			MANTENIMIENTO PREVENTIVO							
	EQUIPO	ELEMENTO	Inspección	Limpieza	Lubricación	Calibración	Comprobación	Mantenimiento baterías	Purgado compresores	Tensado
Despaletizador	ET9	MB								
Volcador	ET10	PD								
Pre-calibrador	ET11	AC								
Lavadora	ET12	AC								
Mesas de selección	ET13	C								
Calibradora	ET14	AP								
		PT								
Mesas de confección	ET15	PM								
Pesadoras a granes	ET16	PD								
Maquinaria general	ET17	TA								
		TE								
		FR								
		TM								
		FJ								
		BT								
		MP								
		MC								
		DC								

